



UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL
CAMPUS LARANJEIRAS DO SUL-PR
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE
ALIMENTOS

JAKELYNYE DE MIRANDA

MICROCLIMA, DESENVOLVIMENTO E QUALIDADE DE UVAS ‘ISABEL
PRECOCE’ EM DIFERENTES SISTEMAS DE CONDUÇÃO EM SANTA TEREZA
DO OESTE - PR

LARANJEIRAS DO SUL-PR

2018

JAKELYNYE DE MIRANDA

**MICROCLIMA, DESENVOLVIMENTO E QUALIDADE DE UVAS ‘ISABEL
PRECOCE’ EM DIFERENTES SISTEMAS DE CONDUÇÃO EM SANTA TEREZA
DO OESTE - PR**

Dissertação apresentada ao programa de Pós-Graduação em ciência e tecnologia de alimentos da Universidade Federal da Fronteira Sul – UFFS como requisito para obtenção do título de Mestre em Ciência e Tecnologia de Alimentos, sob a orientação da Prof.^a Dra. Cláudia Simone Madruga Lima e co-orientação Dra. Alessandra Maria Detoni.

LARANJEIRAS DO SUL-PR

2018

Bibliotecas da Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS

Miranda, Jakelynye de

MICROCLIMA, DESENVOLVIMENTO E QUALIDADE DE UVAS
?ISABEL PRECOCE? EM DIFERENTES SISTEMAS DE CONDUÇÃO EM
SANTA TEREZA DO OESTE - PR / Jakelynye de Miranda. --
2018.

70 f.:il.

Orientador: Doutora Cláudia Simone Madruga Lima.

Co-orientador: Doutora Alessandra Maria Detoni.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal da
Fronteira Sul, Programa de Pós-Graduação em Ciência e
Tecnologia de Alimentos-PPGCTAL, Laranjeiras do Sul, PR
, 2018.

1. Videira. 2. Vitis labrusca. 3. Microclima. 4.
Radiação fotossinteticamente ativa . I. Lima, Cláudia
Simone Madruga, orient. II. Detoni, Alessandra Maria,
co-orient. III. Universidade Federal da Fronteira Sul.
IV. Título.

JAKELYNNE DE MIRANDA

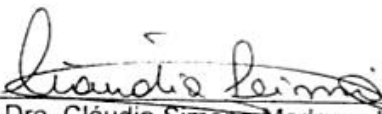
**SISTEMAS DE CONDUÇÃO NO MICROCLIMA, DESENVOLVIMENTO
E QUALIDADE DE UVAS ‘ISABEL PRECOCE’ NO OESTE DO PARANÁ**

Dissertação apresentada ao programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*, da Universidade Federal da Fronteira Sul – UFFS. Para obtenção do título de Mestre em Ciência e Tecnologia de Alimentos.

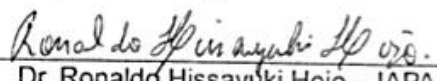
Este trabalho de conclusão de curso foi defendido e aprovado pela banca em:

09/11/2018

BANCA EXAMINADORA


Prof.ª Dra. Cláudia Simone Madruga Lima – UFFS
Orientadora


Prof. Dr. Lisandro Tomas da Silva Bonome – UFFS


Dr. Ronaldo Hissayuki Hojo – IAPAR

Laranjeiras do Sul, 09 de novembro de 2018.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente Deus, por está ao meu lado e me conceder discernimento em todos os momentos de minha vida.

Agradeço minha mãe Maria Terezinha Miranda, meu pai Croslei Miranda e meu irmão Cleiton Miranda, por serem a minha base e meu alicerce, sem eles eu não teria chegado até o final.

Agradeço a Minha Orientadora Cláudia Simone Madruga Lima, por me receber tão bem, e ser uma orientadora/amiga fantásticas, por me ensinar e me incentivar sempre a ser melhor.

Agradeço também a minha co-orientadora Alessandra Maria Detoni, por me conceder a oportunidade me juntar a equipe do IAPAR, e me ajudar a crescer profissionalmente e como pessoa, também agradeço imensamente a equipe de fruticultura IAPAR ao Evandro Carlos Garlet, Leonida de Souza, Valdemir da Luz por me ajudarem durante meus experimentos, com as atividade e me dando força para não desistir.

Agradeço as minhas amigas Ana Ayanne Galeski e Hingrit Mazurek Siqueira, por me aguentarem desde a faculdade, com meu perfeccionismo, por me entenderem todas as vezes meus momentos de aflição e me apoiarem para chegar até final do mestrado. Agradeço a Minha amiga Daiara Forlin, sem ela o trabalho teria sido mais difícil, pois ela esteve presente em todos os momentos com suas energias positivas, alegria me mostrando o lado bom das coisas. As minhas colegas que conquistei durante o mestrado, e que sempre lembrarei com carinho, Cintia do Santos Moser, Viviane Dalastra, Jussara Kowaleski, Franceline Iaguczeski da Silva e Gleicieli Steinke.

Agradeço ao Instituto Agrônômico do Paraná juntamente com a Itaipu Binacional pela bolsa de pesquisa, agradeço a Universidade Federal da Fronteira Sul, por todo apoio estrutura que me concederam para realização do mestrado.

Agradeço a todos que de alguma forma contribuíram para que pudesse concluir com mais essa etapa em minha vida profissional.

RESUMO

Diversos são os fatores condicionantes para o êxito da viticultura entre eles encontra-se as condições climáticas nas regiões produtoras. A videira por ser uma planta de hábito trepador necessita de um sistema de sustentação e condução, essa disposição do dossel influencia na interceptação de radiação solar, temperatura umidade relativa, consequentemente, interfere no seu ciclo e em características qualitativas das frutas. Diante disso, o objetivo com esse trabalho foi verificar a influência das variáveis microclimáticas no comportamento agrônomo e características físico-química e fitoquímica de uvas 'Isabel Precoce' conduzidas em diferentes sistemas de condução no oeste do Paraná. Os experimentos foram conduzidos no Instituto Agrônomo do Paraná no polo de Santa Tereza D'Oeste, utilizando como cultivar copa Isabel Precoce sob porta-enxerto 'IAC 766 Campinas', conduzidas nos sistemas de condução Espaladeira Dupla Descendente e Geneva Dupla Cortina. O delineamento utilizado foi em blocos ao acaso, com quatro repetições de quatro plantas. As avaliações foram realizadas durante a safra 2017/2018, sendo determinados: estádios fenológicos, caracterização das exigências térmicas, temperatura e umidade na altura de produção de cachos, radiação fotossinteticamente ativa interceptada, eficiência de interceptação e fração absorvida da radiação fotossinteticamente ativa, índice de área foliar, área da superfície foliar, índice de clorofila, número de ramos e de cachos por ramos, produção e produtividade estimada. Após a colheita as frutas foram classificadas quanto a cachos padrão e fora do padrão, subsequentemente, foram submetidas à caracterização físico-química: massa de cachos, comprimento de cacho, número de bagas, massa de bagas e engajo, teor de sólido solúveis, acidez titulável, pH, relação sólidos solúveis/acidez titulável. A caracterização fitoquímica realizada foi a seguinte: compostos fenólicos, flavonoides e atividade antioxidante pelos métodos DPPH e ABTS. O delineamento experimental adotado para caracterização físico-química foi em esquema fatorial 2x2 (dois sistemas de condução x duas classificações) com quatro repetições, sendo cada uma representada por um cacho. Para caracterização fitoquímica foi em blocos ao acaso, com quatro repetições de 500g cada. A cultivar Isabel Precoce apresentou comportamento agrônomo similar em ambos os sistemas de condução durante o ciclo produtivo (poda de produção- colheita), bem como, para as características de qualidade química e fitoquímica. O sistema Geneva Dupla Cortina apresentou maior índice de área foliar e consequentemente houve maior interceptação de radiação solar, assim como fração e eficiência da radiação absorvida, quando comparado com o sistema Espaladeira Dupla Descendente. Em virtude das condições climáticas ocorridas durante o início da brotação e durante a fase de florescimento, proporcionou desuniformidade nas brotações assim, estendendo o período de colheita, bem como, a produção de cachos com características físicas fora do padrão da cultivas Isabel Precoce. Nesse sentido, conclui-se que os sistemas de condução em estudos não influenciaram em características agrônomicas da cultivar Isabel Precoce durante a safra 2017/2018.

Palavras-chave: *Vitis labrusca* L., Geneva Dupla cortina, Espaladeira Dupla Descendente, variáveis climáticas.

ABSTRACT

Several factors are the determinants for the success of viticulture among them the climatic conditions in the producing regions. The vine because it is a plant of treping habit requires a system of support and conduction, this arrangement of the canopy influences the interception of solar radiation, temperature relative humidity, consequently, interferes in its cycle and in Qualitative characteristics of the fruits. Therefore, the objective of this study was to verify the influence of the microclimatic variables on the agronomic behavior and physicochemical and phytochemical characteristics of ' Isabel Precoce ' grapes conducted in different conduction systems in the west of Paraná. The experiments were conducted at the Instituto Agronômico do Paraná in the Santa Tereza D'Oeste city, using the cultivar Isabel precoce under rootstock ' IAC 766 Campinas ', conducted in the Dual Descending and Geneva Double Curtain Trainning System. The experimental design in randomized blocks, with four replications of four plants. The evaluations were performed during the 2017/2018 harvest, being determined: phenological stages, characterization of thermal requirements, temperature and humidity at the time of production of clusters, photosynthetically active radiation intercepted, efficiency of interception and absorbed fraction of photosynthetically active radiation, leaf area index, leaf surface area, chlorophyll index, number of branches and clusters by branches, yield and estimated yield. After harvesting, the fruits were classified as standard and out-of-pattern clusters, subsequently subjected to physicochemical characterization: Curl Mass, bunch length, number of berries, mass of berries and swallow, solid content Soluble, titratable acidity, PH, soluble solids/titratable acidity ratio. The phytochemical characterization performed was as follows: phenolic compounds, flavonoids, and antioxidant activity by DPPH and Abts methods. The experimental design adopted for physicochemical characterization was in a 2x2 factorial scheme (two conduction systems x two classifications) with four replications, each one represented by a bunch. For phytochemical characterization the experimental design in randomized blocks, with four replications of 500g each. The cultivar Isabel Precoce showed similar agronomic behavior in both conduction systems during the productive cycle (pruning production-harvesting), as well as for the characteristics of chemical and phytochemical quality. The Geneva Double Curtain Trainning System presented a higher leaf area index and consequently there was a greater interception of solar radiation, as well as the fraction and efficiency of the absorbed radiation, when compared with the double descending Spredeira system. Due to the climatic conditions that occurred during the beginning of the sprouting and during the flowering phase, it provided disuniformity in the shoots thus extending the harvest period, as well as the production of clusters with physical characteristics outside the Isabel Precoce culture pattern. In this sense, it is concluded that the conduction systems in studies did not influence the agronomic characteristics of the cultivar Isabel Precoce during the 2017/2018 harvest.

Keywords: *Vitis labrusca* L., Geneva Double curtain, Descending Double Backsplash, Climatic variables.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

- Figura 1-** Demanda térmica acumulada (graus dias) para diferentes subperíodos nos estádios fenológicos de videiras cv. Isabel Precoce (*Vitis labrusca* L.) sob porta-enxerto ‘IAC 766 Campinas’, conduzidas em sistema de condução Espaladeira Dupla Descendente (EDD) e Geneva Dupla Cortina (GDC). Santa Tereza do Oeste-PR, safra 2017/2018.....37
- Figura 2** - Índices de precipitação pluviométrica diária (mm) ocorrida durante o ciclo produtivo (poda -final da colheita) na cv. Isabel Precoce (*Vitis labrusca* L.) sob porta-enxerto ‘IAC 766 Campinas’, conduzidas no sistemas de condução Espaladeira Dupla Descendente (EDD) e Geneva Dupla Cortina (GDC) região Santa Tereza do Oeste-PR, safra 2017/2018.....41
- Figura 3** -(A) cacho classificado padrão, (B) cacho classificado fora do padrão da cv. Isabel Precoce (*Vitis labrusca* L.) sob porta-enxerto ‘IAC 766 Campinas’, conduzidas no sistemas de condução Espaladeira Dupla Descendente (EDD) e Geneva Dupla Cortina (GDC) na região de Santa Tereza do Oeste-PR, safra 2017/2018.....45

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Estádios fenológicos em dias após a poda de produção de videiras cv. Isabel Precoce (*Vitis labrusca* L.) sob porta-enxerto ‘IAC 766 Campinas’, conduzidas em sistema de condução Espaladeira Dupla Descendente (EDD) e Geneva Dupla Cortina (GDC) Santa Tereza do Oeste-PR, safra 2017/2018.....37

Tabela 2 - Temperatura (°C) e umidade relativa (%) média do ar mensurados na altura de produção de cachos nos sistemas de condução Espaladeira Dupla Descendente (EDD) e Geneva Dupla Cortina (GDC) em quatro estádios fenológicos da cv. Isabel Precoce (*Vitis labrusca* L.) sob porta-enxerto ‘IAC 766 Campinas’. Santa Tereza do Oeste-PR, safra 2017/2018.....39

Tabela 3 - Radiação fotossinteticamente ativa (PAR) interceptada, eficiência de interceptação (ϵ_{int}) PAR, fração absorvida da radiação fotossinteticamente ativa (f_{APAR}) de videiras cv. Isabel Precoce (*Vitis labrusca* L.) sob porta-enxerto ‘IAC 766 Campinas’, conduzidas em sistema de condução Espaladeira Dupla Descendente (EDD) e Geneva Dupla Cortina (GDC) Santa Tereza do Oeste-PR, safra 2017/2018.....42

Tabela 4 - Índice de área foliar (IAF) e número de ramos por planta de videiras cv. Isabel Precoce (*Vitis labrusca* L.) sob porta-enxerto ‘IAC 766 Campinas’, conduzidas em sistema de condução Espaladeira Dupla Descendente (EDD) e Geneva Dupla Cortina (GDC) Santa Tereza do Oeste-PR, safra 2017/2018.....43

Tabela 5 - Número de ramos por planta, número de cachos por ramos de videiras cv. BRS Isabel Precoce (*Vitis labrusca* L.) sob porta-enxerto ‘IAC 766 Campinas’, conduzidas em sistema de condução espaladeira dupla descendente (EDD) e Geneva dupla cortina (GDC) Santa-Tereza D’oeste-PR, safra 2017/2018.....46

SUMÁRIO

| | |
|--|-----------|
| 1 INTRODUÇÃO | 11 |
| 2. REFERENCIAL TEÓRICO..... | 13 |
| 2.1. ASPECTOS GERAIS CULTURA DA VIDEIRA..... | 13 |
| 2.2. SISTEMAS DE CONDUÇÃO | 15 |
| 2.3 INFLUÊNCIA DAS CONDIÇÕES CLIMÁTICAS NA VIDEIRA | 18 |
| REFERÊNCIAS..... | 21 |
| CAPITULO 1 | 27 |
| CARACTERÍSTICAS MICROCLIMÁTICAS NO COMPORTAMENTO AGRONÔMICO E QUALITATIVO DE UVAS ‘ISABEL PRECOCE’ EM DIFERENTES SISTEMAS DE CONDUÇÃO EM SANTA TEREZA DO OESTE-PR | 27 |
| 1 INTRODUÇÃO | 29 |
| 2 MATERIAIS E MÉTODOS | 31 |
| 3 RESULTADOS E DISCUSSÕES | 36 |
| 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS | 50 |
| REFERÊNCIAS..... | 50 |
| ANEXOS | 58 |

1 INTRODUÇÃO

A fruticultura pertencente aos setores de destaque do agronegócio brasileiro, o segmento gera aproximadamente 5.6 milhões de empregos em plantações que cobrem mais de dois milhões de hectares distribuídos por vários polos de produção no país, apresentando capacidade em produzir uma ampla variedade de culturas sob diferentes climas, disponibilizando produtos com qualidade, assim tornando uma vantagem competitiva frente aos seus principais concorrentes (CONFEDERAÇÃO DA AGRICULTURA E PECUÁRIA DO BRASIL, 2016).

O Brasil considerado um dos maiores produtores de frutas ocupando a terceira colocação no ranking da produção mundial, sendo responsável por 4.8% do volume colhido, com uma produção de 40.2 milhões de toneladas. Entre as principais frutas estão às uvas que no ano de 2016 apresentaram uma área plantada de aproximadamente 77.119ha com uma produção de 984.493 toneladas correspondente a 2,5% de toda a produção de frutas no país, o estado do Paraná é responsável por aproximadamente 3,9% da produção de uva (ANDRADE, 2017; FAO, 2015).

A viticultura brasileira apresenta grande diversidade, são mais de 120 cultivares de *Vitis vinífera* L. e mais de 40 cultivares de uvas americanas (*Vitis labrusca* L.), produzidas principalmente nos estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, São Paulo e Minas Gerais (CAMARGO; TONIETTO; HOFFMANN, 2011).

Uma cultivar que vem apresentando incremento na área plantada é a ‘Isabel Precoce’ (*Vitis labrusca* L.) destinada para mesa e principalmente a processamentos de sucos e vinhos. A cultivar apresenta como características a rusticidade e vigor. A ‘Isabel precoce’ é mutação somática da cultivar Isabel (ARAÚJO et al., 2010; GARCIA et al., 2015).

A videira necessita de algumas técnicas de manejo, dentre destas está a escolha do sistema de condução (GIOVANNINI, 2014). Por ser uma planta sarmentosa de hábito trepador necessita de um sistema de sustentação, que deve permitir a distribuição espacial do dossel vegetativo no qual influenciará em seu crescimento vegetativo, produtivo, na qualidade das uvas e, portanto, dos seus produtos após processamento (MIELE; MANDELLI, 2014b).

Entre os principais tipos de condução de videira pode-se destacar o espaldeira (SANCHEZ-RODRIGUEZ; DIAS; SPÓSITO, 2016), latada, manjedoura aberta ou “Y”

(KISHINO; CARVALHO; ROBERTO, 2007), Scott Henry (MAIA; CAMARGO, 2007a) e o Geneva dupla cortina (GDC) (MAIA; CAMARGO, 2007b). Com exceção ao sistema manjedoura aberta ou “Y” no qual normalmente é utilizado para uvas finas (*Vitis vinífera* L.) destinada a elaboração de vinhos finos ou uvas sem sementes, as cultivares americanas (*Vitis labrusca* L.) principalmente as vigorosas se adaptam satisfatoriamente nos sistemas verticais e latada (MAIA; CAMARGO, 2012).

Há diversos fatores que influenciam na escolha do sistema de condução entre eles a finalidade da produção, formas de manejo (manual ou mecânica), condições climáticas da região, topografia do terreno bem como tipo de solo, manutenção do sistema e conjuntura econômica associada a rentabilidade do viticultor (MIELE; MANDELLI, 2003).

Os sistemas de condução afetam o comportamento agrônomo e as características pós-colheita dos produtos. A composição das bagas no momento da colheita é essencial para qualidade do produto após o processamento. As concentrações de açúcares, ácidos orgânicos, capacidade antioxidante, aromas são parâmetros que estão diretamente relacionados com o material genético da cultivar, as técnicas culturais e os fatores ambientais (EMBRAPA, 2004; RIZZON; MENEGUZZO, 2007).

Cerca de 85% da qualidade de um produto como por exemplo o vinho é resultante de práticas adotadas no campo (PEREIRA, 2008). Estudos relacionados ao microclima de diferentes sistemas de condução sobre desempenho da videira e qualidade das frutas ainda são relativamente escassos e de importância, visto que caracterizar o comportamento das cultivares destinada tanto para processamento como consumo *in natura* em diferentes sistemas de condução e regiões, auxiliam na tomada de decisão do produtor (ABEYSINGHE et al., 2016). Diante disso, o objeto com esse trabalho é verificar a influência das variáveis microclimáticas no comportamento agrônomo e características físico-química e fitoquímica de uvas ‘Isabel Precoce’ conduzidas em diferentes sistemas de condução no município de Santa Teresa do Oeste-PR.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. ASPECTOS GERAIS CULTURA DA VIDEIRA

A videira pertencente à família *Vitaceae* possuindo mais de 11 gêneros e 450 espécies, sendo que, o gênero *Vitis* engloba cerca de 60 espécies, e as de interesse econômico são *Vitis labrusca* L consideradas as videiras americanas ou rústicas, *Vitis viníferas* L videiras europeias ou finas e as híbridas *Vitis* spp (ALBUQUERQUE, 2003).

O cultivo da videira teve seu início entre os anos 6000-5000 a.c durante a era neolítica, na região transcaucásica, e arqueólogos encontraram sementes de uvas distribuídas na Europa durante os períodos Holoceno (MULLINS; BOUQUET; WILLIAMS, 1992).

Dados históricos revelam que a primeira introdução da videira no Brasil foi pelos colonizadores portugueses em 1532, na então capitania de São Vicente, hoje estado de São Paulo, expandindo posteriormente para outras regiões do país, sempre com cultivares de *Vitis vinífera* L. procedentes de Portugal e Espanha até o século XIX, nos anos seguintes introduziu-se a espécie *Vitis labrusca* L., conhecida em nosso país como “uva rústica” ou “americanas” (BOTELHO; PIRES, 2009).

As uvas de *Vitis labrusca* L (americanas) corresponde a 80% da produção brasileira, são utilizadas para consumo *in natura* e para processamento, em especial para a elaboração de suco de uva. As cultivares americanas apresentam frutas com características aromáticas e gustativas que agradam os consumidores brasileiros bem como rusticidade, produtividade (GIOVANNINI, 2014; PROTAS; CAMARGO; MELO, 2002).

A videira é uma planta perene apresentando ciclos vegetativos sucessivos intercalados por períodos de repouso (MANDELLI et al., 2003). Suas frutas são classificadas como não climatéricas, ou seja, apresentam um declínio lento e constantes da sua taxa respiratória após a colheita, dessa forma, devem ser colhidas quando atingirem as condições apropriadas para o consumo, pois não amadurecem após a colheita (CHOUDHURY; COSTA, 2004).

As uvas apresentam compostos fitoquímicos com alto poder antioxidante tais como composto fenólico, que propiciam benefícios à saúde humana, desse modo estimulado seu

consumo tanto de fruta *in natura* bem como seus derivados (vinho, suco integral) (ACHKAR et al., 2013; LEAL et al., 2017).

Às técnicas de manejo da cultura são fatores importantes, como a escolha da variedade, porta-enxerto, juntamente com o sistema de condução influenciaram substancialmente no crescimento vegetativo, na produtividade e a qualidade das suas frutas e consequentemente em seus produtos (NOBERTO et al., 2008, 2009).

As cultivares destinadas ao processamento podem ser classificadas como: para vinhos (CAMARGO; MAIA; RITSCHER, 2011) e/ou cultivares para processamento suco (RITSCHER; MAIA; CAMARGO, 2011). Ao se definir a cultivar a se utilizar algumas características devem ser consideradas como: ciclo produtivo diferenciado, alto conteúdo de material corante, acidez, altas concentrações de açúcares, cor, aroma, eficiência produtiva e massa dos cachos (BORGES et al., 2014; RITSCHER; MAIA; CAMARGO, 2011).

No estado do Paraná ocorrem produção de uvas nas regiões Norte, Oeste e Sudoeste do estado sendo as principais cultivares americanas produzidas ‘Niágara Rosada’, ‘Bordo’, ‘Concord’ ‘Isabel’, ‘Isabel Precoces’, ‘BRS Carmem’, ‘BRS Lorena’ e ‘BRS Violeta’ (DALL’OGLIO; FOGAÇA, 2012; MIELE; MANDELLI, 2015).

As cultivares tradicionalmente usadas no sul do Brasil para elaboração de suco são a ‘Isabel’, ‘Concord’ e ‘Bordô’ dentre estas, somente ‘Isabel’ adapta-se para cultivo em regiões tropicais, entretanto os produtos elaborados são deficientes em cor (RITSCHER; MAIA; CAMARGO, 2011). ‘Isabel Precoces’ é uma mutação somática espontânea, que foi identificada e propagada em pequena escala em uma propriedade localizada na linha Amadeu, município de Farroupilha-RS, apresentando as características semelhantes a cultivar Isabel, está se destaca por sua maturação antecipada em cerca de 33 dias em regiões tropicais, com hábito de crescimento prostrado, adapta-se bem aos sistemas de condução horizontais latada ou verticais com vegetação descendente como Geneva Dupla Cortina ou espaldeira (CAMARGO, 2004).

O cacho da cultivar Isabel Precoces é cilindro-cônico, alado, cheio, em média apresentam uma massa de 110g, e maturação uniforme, diferentemente da ‘Isabel’. A baga apresenta uma coloração preta com sólidos solúveis de 18° a 20°Brix, acidez titulável de 57 meq/L e pH de 3,22 (CAMARGO, 2004; RITSCHER; MAIA; CAMARGO, 2011).

Os porta-enxertos desempenham papel importante na adaptação aos fatores edafoclimáticos, principalmente relacionados à disponibilidade de nutrientes ou características do solo (BRIGHENTI et al., 2011). Segundo Borges et al., (2014); Brighenti (2010) os porta-enxertos afetam a duração do ciclo de crescimento da cultivar copa e consequentemente

adiantam ou atrasam a maturação, geralmente porta-enxertos vigorosos tendem a prolongar o período de crescimento vegetativo e isso reduz o acúmulo de açúcar na fruta, enquanto que porta-enxertos de baixo vigor induzem a maturação precoce da baga.

Os mais indicados para a produção de uvas americanas para processamento são os que induzem maior vigor à copa e em geral impulsionam produtividades, entre as diversas opções encontra-se o ‘IAC 766 Campinas’ (NACHTIGAL; CAMARGO, 2005).

Desenvolvido a partir do cruzamento resultante de Riparia do *Traviú* x *Vitis Caribaea* realizado por Santos Neto em 1958 em Campinas/SP e lançada como cultivar em 1970, o ‘IAC 766 Campinas’ é uma alternativa para cultivares de uvas para suco, pois facilita o manejo da copa em espaçamentos adensados, resiste as principais doenças, adaptando a solos argilosos, arenosos e ácidos (HERNANDES; MARTINS; PEDRO JUNIOR, 2010; NACHTIGAL; CAMARGO, 2005). Sendo recomendado para regiões subtropicais (AGUIAR et al., 2006; COSTA, 2009; PIMENTEL JUNIOR, 2017).

2.2. SISTEMAS DE CONDUÇÃO

Com hábito de crescimento tipo trepador torna-se necessária um sistema de suporte e condução de videira (NOBERTO et al., 2009). O princípio básico que diferencia os sistemas de condução está relacionado à forma de orientação da planta (JÚNIOR PEDRO et al., 2007).

Os sistemas de condução influenciam na distribuição das folhas modificando o microclima no interior do dossel vegetativo e proporcionando alterações nas características físico-químicas e fitoquímicas (JÚNIOR PEDRO et al., 2007). Há vários fatores que influenciam a tomada de decisão para a escolha de um sistema de condução tais como: cultivar, condições do solo, clima, topografia, método de colheita, custo de instalação e de manutenção da estrutura, a tradição e finalidade da produção (MIELE; MANDELI, 2003).

No estado do Paraná os sistemas de condução que se destacam são espaldeira (DETONI; CLEMENTE; FORNARI, 2007) Ípsilon “Y”, latada (RAMPAZZO, 2015) e Geneva Dupla Cortina (SATO et al., 2008).

Com a expansão da viticultura brasileira voltada ao processamento de uvas, em que predomina o sistema latada com custos mais elevados, houve a necessidade de avaliar sistemas de condução alternativos (MAIA; CAMARGO, 2007a).

No sistema de condução em espaldeira, as videiras têm dossel vegetativo vertical e sua poda pode ser mista ou em cordão esporonado, as varas são atadas horizontalmente aos fios

de produção do sistema de sustentação do vinhedo (MIELE; MANDELLI, 2015; SANCHEZ-RODRIGUEZ; DIAS; SPÓSITO, 2016).

As principais vantagens do sistema de condução em espaldeira são a facilidade do manejo mecanizada (poda, remoção de folhas, pulverizações, colheita), visto que, no dossel vegetativo os frutos situam-se em uma área e os ramos em outra, aeração, e seu custo quando comparado com latada é relativamente baixo, entretanto, entre as suas desvantagens estão a presença de sombreamento, fato que pode influenciar na produtividade e qualidade dos frutos (MIELE; MANDELLI, 2014b).

O sistema de condução Scott Henry foi desenvolvido na vinícola Henry Estate Vineyards, região de Umpqua, estado de Óregon, Estados Unidos por Scott Henry. O sistema consiste em duas copas, uma conduzida de forma descendente (em direção ao solo) e a outra ascendente, trata-se de um sistema vertical, mais alto que o sistema em espaldeira, visando trabalhar com poda longa, melhorando a produção e a qualidade dos frutos de variedades vigorosas. As principais vantagens que o sistema apresenta é a produção nas duas copas, o que eleva o teto da produtividade no sistema vertical, bem como, a possibilidade de colheita mecanizada (MAIA; CAMARGO, 2007a).

De acordo Hidalgo et al. (2008), esse sistema mantém um espaço aberto entre copas, o que facilita a entrada de ar e luz, permitindo secagem rápida de folhas e frutas após molhamento, diminuindo assim incidência de doenças fúngicas em plantas e frutas, essa divisão do dossel moldado para cima e para baixo, permite aumentar a área foliar em 60% em comparação com um sistema de espaldeira. Entre os objetivos importantes do sistema de condução é Scott Henry maximizar a interceptação de luz pelas folhas, uma vez que a produção total biomassa está intimamente relacionada com a interseção e a absorção de luz por eles.

O sistema de condução Geneva dupla cortina (GDC) ou dupla cortina de Geneva foi desenvolvido na Estação Experimental de Geneva, Estado de Nova York, EUA, em 1960, sua denominação é em virtude do local onde foi desenvolvido e da forma de condução dos ramos, no quais são conduzidos de forma descendente formando duas cortinas opostas.

Destinada a produção de uvas para elaboração de suco o sistema GDC tem várias vantagens, sendo as principais: o aumento da exposição foliar à luz, o que melhora a produção e a maturação das uvas; possibilita realizar a poda e a colheita mecanizadas, demanda menor investimento e mão-de-obra para o manejo das plantas quando comparado a o sistema de condução latada (MAIA; CAMARGO, 2007b). Outra vantagem é que fornece maior área de dossel para as cultivares altamente vigorosas (KWIEK, 2014).

Estudos comparando sistemas de condução são de importância, e mostram as suas influências no desenvolvimento da videira bem como na qualidade dos frutos. Norberto (2006), avaliou o efeito do sistema de condução cordão simples, latada, espaldeira e lira sobre as características agrônomicas e ecofisiológicas da videira (*Vitis labrusca* L.) adotando as cultivares ‘Niágara Rosada’ para mesa e ‘Folha de Figo’ para produção de vinhos durante as safras 2003, 2004 e 2005, o autor verificou que na média das três safras, os sistemas espaldeira, latada e lira foram superiores aos demais sistemas, os teores de ácido málico e tartárico na ‘Folha de figo’ e ‘Niágara rosada’ diminuíram durante a maturação dos frutos. A acidez total na ‘Folha de Figo’ foi maior no cordão simples e os sólidos solúveis na latada, na ‘Niágara Rosada’. Os sistemas latada, espaldeira e lira proporcionaram pH semelhante.

Em trabalho semelhante realizada por Fraga (2010), onde, investigou os teores de aminas durante a maturação de uvas ‘Syrah’ submetidas a dois sistemas de condução sendo estes espaldeira e Geneva Dupla Cortina (GDC) provenientes de diferentes regiões de cultivo, detectaram putrescina, espermidina e espermina nos mostos, cascas e sementes e as variação significativa das aminas em função do sistema de condução foi observada nos mostos e nas cascas de uvas ‘Syrah’, na data da colheita e nas cascas no início da maturação.

Marcon Filho (2016), avaliou a influência dos sistemas de condução Ípsilon (Y) e espaldeira sobre aspectos vegetativos e produtivos de cultivares Sauvignon Blanc e Cabernet Sauvignon. Os resultados obtidos evidenciam que o sistema de condução Y é uma alternativa de utilização nas regiões de altitude elevada de Santa Catarina por proporcionar maior produtividade sem comprometer a composição das uvas e do vinho nas duas variedades em relação ao sistema espaldeira.

Estudos onde se verificaram os efeitos sistemas de condução espaldeira e Geneva Dupla Cortina (GDC) na qualidade dos frutos da cultivar Syrah na região de Minas Gerais concluíram que o GDC contribuiu para o aumento de açúcares solúveis totais, antocianinas e níveis de fenólicos totais da casca; os níveis de ácido cítrico, tartárico e málico foram menores no sistema de condução espaldeira; o manejo do dossel no sistema GDC resultou em uma melhor maturação de bagas e vinhos com maior intensidade de cor em região tropical (MOTA et al., 2011).

Júnior Pedro et al. (2007), estudaram vinhedos de ‘Niágara Rosada’ enxertada sobre IAC 766, sob dois sistemas de condução: espaldeira com cordão esporonado único e manjedoura com cordão esporonado duplo, realizando avaliações microclimáticas no qual consistiram em medições temperatura na região do cachos, de radiação solar global incidente acima do dossel do vinhedo e de radiação solar transmitida na altura dos cachos para os

diferentes sistemas de condução, chegando à conclusão que os sistemas influenciaram no desenvolvimento da planta, com relação à área foliar, número de cachos por planta, e produção, entretanto, não foi observado diferença de temperatura entre os sistemas de condução, e uma redução da incidência da radiação solar sobre os cachos no final do período de maturação.

2.3 INFLUÊNCIA DAS CONDIÇÕES CLIMÁTICAS NA VIDEIRA

Em relação à exigência climática a videira é típica de regiões de clima temperado, onde o estado do Rio Grande do Sul se destaca como maior produtor de uvas do país, entretanto existem algumas variedades adaptas a climas tropicais (FACHINELLO et al., 2011). No Nordeste brasileiro a cultura já se apresenta desde século XVI, desde então concentrada no Vale do Submédio São Francisco (SÁ, SILVIA e BANDEIRA, 2015; VITAL, 2009).

Elementos meteorológicos como altas temperaturas, radiação solar, precipitação velocidade do vento e umidade do ar interferem em várias funções fisiológicas da videira, consequentemente, na produção em relação à quantidade e qualidade dos frutos (ABEYSINGHE; GREER; ROGIERS, 2016; NILSON, 2010).

Na vitivinicultura, consideram-se três escalas climáticas o macroclima, correspondente a variação em grandes extensões territoriais (características regionais), afetado pela posição geográfica; o mesoclima está relacionado com condições climáticas locais, influenciado por diferenças topográficas e que pode ser acessado por meio de uma estação meteorológica; o microclima refere-se às condições climáticas de uma pequena superfície, que afeta diretamente o vinhedo, sendo determinado principalmente pelo desenvolvimento vegetativo das plantas e pelas práticas de manejo adotadas, e divididas em microclima natural que corresponde a superfícies da ordem de 10m a 100m; e o microclima da planta o qual é caracterizado por variáveis climáticas medidas por aparelhos instalados na própria videira (RIBEIRO, 1993; TONIETTO; MANDELLI, 2003a).

O clima é o principal fator que exerce influência sobre o desenvolvimento da videira (LEÃO et al., 2013). As condições climáticas regionais possibilitaram o desenvolvimento de índices de classificação das regiões de cultivo da videira, sendo que em uma mesma região ocorrem diferentes ciclos produtivos, essas variações provocam alterações no padrão de

crescimento, desenvolvimento da planta e composição das frutas (BORGHEZAN et al., 2011).

2.3.1 Temperatura e umidade relativa do ar

As cartas climáticas do estado do Paraná, produzidas pelo Instituto Agrônomo do Paraná – IAPAR apresentam dois tipos climáticos bem definidos para a região do Paraná: O Cfa – subtropical, com temperatura média do mês mais frio inferior a 18°C (mesotérmico) e temperaturas média do mês mais quente acima de 22°C, com verões quentes, geadas pouco frequentes (cinco por ano) e tendência à concentração de chuvas nos meses de verão, sem estabelecer uma estação seca definida. O Cfb – temperado, com temperatura média do mês mais frio abaixo de 18°C, verões frescos, temperatura média mais quente abaixo de 22°C e sem estação seca definida. Ocorrem geadas com frequência de até 25 dias por ano, causando efeitos prejudiciais ao desenvolvimento das plantas, porém sendo favorável a fruticultura de clima temperado (IAPAR, 1994).

A videira necessita de baixas temperaturas para permanecer em repouso vegetativo, até que a temperatura média atinja a sua temperatura de base, para as condições médias esta temperatura base é considerado 10°C, em condições de baixas temperaturas que podem ocorrer nos climas subtropicais, torna-se necessário a adoção de tratamentos e práticas culturais adequados (NILSON, 2010), como adoção de indutores químico para a quebra de dormência sendo o mais comum a cianamida hidrogenada (MAIA et al., 2013).

A temperatura apresenta grande efeito sobre o ciclo produtivo da videira, sendo que cada cultivar demanda de exigências térmicas diferentes para completar cada fase fenológica (BRIXNER et al., 2010). A partir de dados de graus dias que é quantidade de energia que uma espécie de planta cultivada precisa para completar satisfatoriamente seu ciclo de produção, associada aos estádios fenológicos são ferramentas para avaliar o potencial climático de uma região para o desenvolvimento da cultura (NUNES, LEITE e CASTRO, 2016).

De acordo com Brixner et al. (2010), em anos que as há ocorrências de temperaturas elevadas a videira apresenta um desenvolvimento mais rápido em relação a anos com temperaturas mais baixas.

Juntamente a temperatura a umidade relativa do ar interferem na atividade fotossintética e evapotranspiração das plantas bem como em alguns aspectos fisiológicos, as reações da fotossíntese são menos intensas em temperaturas inferiores a 20°C, entretanto altas

temperaturas associadas à alta umidade do ar durante o ciclo da cultura da videira favorece o surgimento de doenças fúngicas, em contrapartida valores mais elevados de umidade proporcionam o desenvolvimento de ramos mais vigorosos, aceleram a emissão das folhas e favorecem uma maior longevidade (TEIXEIRA, 2004).

Do mesmo modo na maturação e colheita sendo estas dependentes das condições climáticas, uma vez que verão quente e seco antecipa o ponto de maturação e verões úmidos e baixas temperaturas a maturação completa é tardia, no período final do ciclo da videira exige temperaturas próximas aos 30°C para que a acidez nas bagas não seja muito elevada (NILSON, 2010).

2.3.2 Radiação solar

A absorção da radiação solar pela cultura interfere no ciclo vegetativo da videira e nas fases de desenvolvimento da baga, acarretando uma maior intensidade nas concentrações de açúcares nas frutas (TEIXEIRA; et al, 2010).

De acordo com Campos et al. (2013); Chavarria et al., (2009) a intensidade luminosa e o total de energia acumulada têm efeitos importantes na fase de floração da videira, os ramos que recebem maior quantidade de luz têm melhor fecundidade que um ramo sombreado. A radiação solar também é fundamental para diferenciação e fertilidade de gemas (KISHINO; CARAMORI, 2007; MARIO, 2014).

A radiação fotossinteticamente ativa compreende a faixa espectral da radiação solar de comprimento de onda de 400 a 700 nm (MONTEITH, 1972), que consiste na quantidade de radiação solar potencialmente disponível para os processos fotossintéticos, ou seja, parte da energia luminosa que é convertida em energia química, utilizadas nas atividades metabólicas celulares das plantas (FRISINA; ESCOBEDO; GOMES, 2003; GALVANI, 2009).

O desenvolvimento das bagas de uva expostas ao sol na etapa de pré-colheita faz com que os frutos necessitem produzir elevada quantidade de compostos antioxidantes com a finalidade de proteção contra os efeitos nocivos da exposição prolongada à radiação solar, a síntese de compostos fenólicos como antocianinas é ativada pela luz, proporcionando frutos de coloração escura. Além da proteção contra a luz solar, os frutos produzem compostos fenólicos com a finalidade de proteção contra agentes microbianos e predadores herbívoros (SILVA; VIANA; SILVA, 2008).

Durante a fotossíntese as plantas utilizam a energia solar para oxidar a água, liberando consequentemente oxigênio, e para reduzir o dióxido de carbono, desse modo produzindo grande quantidade de compostos carbonados, sobretudo açúcares (TAIZ; ZIEGER, 2009). O primeiro açúcar formado na fotossíntese é a sacarose, ele migra para várias partes da planta, sendo uma menor parte consumida no local de síntese pela respiração das folhas durante o seu desenvolvimento, e o restante da sacarose é translocada pelo floema para as bagas, antes da fase em que os açúcares são consumidos para crescimento celular e maturação das gavinhas, após essa fase com desaparecimento do hormônio de crescimento e o aumento do teor de ácido abscísico inicia-se a acumulação nos vacúolos das células da polpa onde são hidrolisadas em frutose e glicose (DIAS, 2006; GIOVANNINI, 2014).

REFERÊNCIAS

- ABEYSINGHE, S. K.; GREER, D. H.; ROGIERS, S. Y. The interaction of temperature and light on yield and berry composition of *Vitis vinifera* 'Shiraz' under field conditions. **Acta Horticulturae journal**, p. 119–126, 2016.
- ACHKAR, M.T.; NOVAES, G.M.; SILVA, M.J.; VILEGAS, W. Propriedade antioxidantes de composto fenólicos: Importância na dieta e na conservação de alimentos. **Revista da Universidade Vale do Rio Verde**, Três Corações, v. 11, n. 2, p. 398-406. 2013
- ALBUQUERQUE, T.C.S. Videira (*Vitis* sp) in: **Ecofisiologia de fruteiras - Abacate, Acerola, Macieira, Pereira e Videira**. Ed. Agrônômica ceres, 2003.
- AGUIAR, R. S.; NEVES, C.S.V.J.; ROBERTO, S.R.; SANTOS, C.E.; GENTA, W. Arquitetura do sistema radicular do porta-enxerto de videira 'IAC 766' na época de transplante do viveiro para o campo. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 28, n. 3, p. 402–405, 2006.
- ANDRADE, P. F. DE S. Fruticultura - Análise de Conjuntura Agropecuária Safra 2016/17. **SEAB- Secretaria de Agricultura e do Abastecimento**, p. 1–9, 22 2017.
- ARAÚJO, A. L.; LIMA, M.A.C.; COELHO, E.R.; RIBEIRO, T.P.; PASSOS, M.C..LM.S.; BORGES, R.M.E. Maturação das bagas da videira 'Isabel Precoc' sobre dois porta-enxertos em cultivo no Submédio do Vale do São Francisco : segundo ciclo produtivo Francisco. **Embrapa Semiárido**, p. 194–200, 2010.
- BORGES, R. DE S.; ROBERTO, S.R.; YAMASHITA, F.; ASSIS, A.M.; YAMAMOTOI, L.Y. Produção e qualidade de frutos de clones de videiras 'Concord' sobre diferentes porta-enxertos. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 44, n. 2, p. 198–204, 2014.
- BRIGHENTI, A. F. **Desempenho vitivinícola da cabernet sauvignon em dois sistemas de**

condução e três porta-enxertos em região de altitude. 64 f. Dissertação (produção vegetal) Universidade do estado de Santa Catarina - UDESC, Lages - SC, 2010.

BRIGHENTI, A. F.; RUFATO, L.; KRETZSCHMAR, A.A.; SCHILEMPER, C. Desempenho Vitivinícola da Cabernet Sauvignon sobre diferentes porta-exerto em região de altitude de Santa Catarina. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 33, n. 1, p. 96–102, 2011.

BORGHEZAN, M.; GAVIOLI, O., PIT, F.A.; SILVA, A.L. Comportamento vegetativo e produtivo da videira e composição da uva em São Joaquim , Santa Catarina. **Pesquisa Agropecuaria Brasileira**, v. 46, n. 4, p. 398–405, 2011.

BOTELHO, R. V.; PIRES, E. J. P. Viticultura como opção de desenvolvimento para os Campos Gerais. in: **II Encontro de fruticultura dos Campos Gerais**, p. 1–16, 2009.

BRIXNRT, G.F.; MARTINS, C.R.; AMARAL, U.; KOOPP, L.M.; OLIVEIRA, D. B.; Caracterização fenológica e exigência térmicas de videira *Vitis vinifera*, cultivada no município de Uruguaiana, na região da Fronteira Oeste-RS. **Revista FZVA**. Uruguaiana, v.17, n.2, p.221-233. 2010.

CAMPOS, C. G. C.; VIEIRA, H.J.; BLACK, A.J.; SILVA, A.L. Fluxo de Radiação solar global em vinhedos de altitude de São Joaquim - SC. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável**, v. 35, n. 3, p. 722–729, 2013.

CHAVARRIA, G.; SANTOS, H.P.; MANDELLI, F.; MARODIN, G.A.B.; BERGAMASCHI, H.; CARDOSO, L.S. Caracterização fenológica e requerimento térmico da cultivar Moscato Giallo sob cobertura plástica. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 31, n. 1, p. 119–126, 2009.

CAMARGO, U. A. 'Isabel Precoce': Alternativa para vitivinicultura brasileira. **Comunicado Técnico 54- Embrapa**, jul. 2004.

CAMARGO, U. A.; TONIETTO, J.; HOFFMANN, A. Progrssos na viticultura brasileira. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável**, v. Especial, p. 144–149, 2011.

CAMARGO, U. A.; MAIA, J. D. G.; RITSCHER, P. S. Cultivares Uva para processamento Vinho de mesa. **Documentos 73, Embrapa Uva e Vinho**, 2011.

CONFEDERAÇÃO DA AGRICULTURA E PECUÁRIA - BRASIL. **Fruticultura**, 2016. Disponível em:

<http://www.cnabrazil.org.br/sites/default/files/sites/default/files/uploads/10_fruticultura.pdf>. Acesso em: 13 abr. 2017.

COSTA, M. O. **Caracterização Genética de Porta-enxertos de Videira empregando Marcador Microssatélite.** Dissertação (melhoramento genético) Universidade Estadual de Maringá, 2009.

CHOUDHURY, M. M.; COSTA, T. S. C. **Cultivo da Videira: Colheita e pós colheita.** 2004. Disponível em:

<http://www.cpatas.embrapa.br:8080/sistema_producao/spvideira/colheita.htm>. Acesso em: 20 abr. 2017.

DALL’OGLIO, P. A.; FOGAÇA, L. A. **Avaliação do desempenho de dois porta- enxertos na fase de formação de vinhedo de três cultivares de uvas rústicas**. 2012. Disponível em: <<http://www2.pucpr.br/reol/semic2012/trabalho.php?dd0=6253&dd90=c346a73430&dd10=view.html>>. Acesso em: 2 maio. 2017.

DETONI, A. M.; CLEMENTE, E.; FORNARI, C. Produtividade e qualidade de uva ‘Cabernet Sauvignon’ produzida sob cobertura de plástico em cultivo orgânico. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 29, n. 3, p. 530–534, 2007.

DIAS, J. P. **Fases da maturação da uva** Centésimo. in: curso intensivo de vinificação- Ministério da agricultura e desenvolvimento rural e das pescas, 2006.

EMBRAPA. **Processamento de Uva: Vinho Tinto, Graspa e Vinagre**. Embrapa ed. Brasília - DF: 2004.

FAO. **Perspectivas Agrícolas** Perspectivas Agrícolas no Brasil : desafios da agricultura brasileira. 2015.

FACHINELLO, J. C.; PASA, M.S.; SCHMTIZ, J.D.; BETEMPS, D.L. Situação e perspectivas da fruticultura de clima temperado no Brasil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. Especial, p. 109–120, 2011.

FRAGA, K. DE F. **Aminas bioativas durante a maturação de uvas Syrah produzidas em diferentes regiões e sistemas de condução**. 93 f. Dissertação (Ciência de Alimentos) Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte MG, 2010.

FRISINA, V. A.; ESCOBEDO, J. .; GOMES, E. N. Estimativa da radiação fotossinteticamente ativa (PAR) em estufa de polietileno. in: **Encontro de Energia Meio Rural**, n. 3, 2003.

GARCIA, C.; FARIAS, C.M.D.R.; BOTELHO, R.V.; LEITE, K.C.S. Óleo vegetal no controle do Míldio e videira Casta ‘Isabel Precoce’ em Sistema biológico. **Ciência e Técnica Vitivinícola**, v. 30, n. 1, p. 21–28, 2015.

GALVANI, E. Avaliação da radiação solar fotossinteticamente ativa (PAR) em São Paulo , SP. **GEOUSP - Espaço e tempo**, n. 29, p. 155–164, 2009.

GIOVANNINI, E. **Manual de Viticultura**. Bookman ed. Porto Alegre/RS: 2014.

HERNANDES, J. L.; MARTINS, F. P.; PEDRO JUNIOR, M. J. **Uso de porta-enxerto - Tecnologia simples e fundamental na cultura da videira**. 2010. Disponível em: <http://www.infobibos.com/Artigos/2010_2/PortaEnxertos/index.htm>. Acesso em: 20 abr. 2017.

HIDALGO, M.; MERINO, R.; SERRA, I.; CHANDÍA, A.; CAMPOS, J.. Estudio preliminar del sistema de conducción Scott Henry en las variedades Merlot , Syrah y Cabernet Sauvignon (*Vitis Vinifera* L.) en la región del bio-bio de Chile. **Revista Enología**, n. 4, 2008.

IAPAR- INSTITUTO AGRONÔMICO DO ESTADO DO PARANÁ. Cartas climáticas do Estado do Paraná 1994. Londrina, IAPAR, 49 p. ilustr. (IAPAR, Documento, 18). 1994.

JÚNIOR PEDRO, M. J.; HERNANDES, J.L.; TECCHIO, M.A.; PEZZOPANE, J.R.M. Influência do sistema de condução no microclima, na produtividade e na qualidade de cachos da videira 'Niagara Rosada' em Junduaí-SP. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 29, n. 2, p. 313–317, 2007.

KWIEK, E. Vineyard Trellis and Training. **Revista Wine Maker**, 2014.

KISHINO, A. Y.; CARVALHO, S. L. C.; ROBERTO, S. R. **Viticultura tropical: o sistema de produção no Paraná**. Instituto ed. Londrina-PR, 2007.

LEAL, J.B.; CARVALHO, F.O.; GONÇALVES, D.C.; LEAL, J.B.; SILVA, G.C.L.; CARNEVALO, L.C.; HOEFEL, A.L. Resveratrol: composição química e seus benefícios à saúde. **Revista brasileira de obesidade, nutrição e Emagrecimento. Suplementar**. v.11. n.67. p.620-629, 2017.

LEÃO, P. C. S; SOARES, E. B.; SILVA, S. F.; SANTOS, J. Y. B. Caracterização Fenológica de cultivares de Uvas de Mesa do banco de Germoplasma da Embrapa Semiárido. **Boletim de pesquisa e desenvolvimento 106 - Embrapa, Petrolina-PE**, 2013.

MAIA, A.J.; SCHWAN-ETRADA, K.R.F.; FARIA, C.M.D.; JARDINETTI, V.A.; BOTELHO, R.V.; QUEBRA DE DORMÊNCIA DE VIDEIRAS CV. BENITAKA COM O USO DE HIDROLATO DE PAU-D'ALHO (*Gallesia integrifolia*). **Revista brasileira de fruticultura**, Jaboticabal - SP, v. 35, n. 3, p. 685-694, 2013

MAIA, J. D. G; CAMARGO, U. A. C. Produção de Uva Isabel para processamento, no sistema GDC, em região tropical do Brasil. **Comunicado Técnico 79 - Embrapa**, set. 2007b.

MAIA, J. D. G; CAMARGO, U. A. C. Produção de uvas para processamento no sistema de condução Scott Henry, em região tropical no Brasil. **Comunicado Técnico 78 - Embrapa**, jun. 2007a.

MAIA, J. D. G; CAMARGO, U. A. C. O cultivo da videira Niágara no Brasil. - **Embrapa**, Brasília -DF.2012.

MANDELLI, F.; BERLATO, M.A.; TONIETTO, J.; BERGAMSCHI, H. Fenologia da videira na serra gaúcha. **Pesquisa agropecuária Gaúcha**, v. 9, n. 1–2, p. 129–144, 2003.

MARCON FILHO, J. L. **Sistemas de condução na produção de uvas viníferas e composição química e aromática de vinhos da região de altitude de Santa Catarina**. 201 f. Tese (produção vegetal) Universidade do Estado de Santa Catarina, Lages - SC, 2016.

MARIO, A. E. **Influência do TPC (Thermal pest control) em vinhedo da variedade Chardonnay na Serra Gaúcha**. 147 f. Dissertação (produção vegetal), Universidade do Estado de Santa Catarina, Lages-SC, 2014.

MIELE, A.; MANDELLI, F. **Sistemas de condução da videira**. 2014a. Disponível em: <<http://www.cnpuv.embrapa.br/publica/sprod/viticultura/siscond.html>>. Acesso em: 17 abr. 2017a.

- MIELE, A.; MANDELLI, F. **Uvas Americanas e Híbridas para Processamento em Clima Temperado**. 2003a. Disponível em: <<https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Uva/UvaAmericanaHibridaClimaTemperado/conducao.htm>>. Acesso em: 28/10. 2018.
- MIELE, A.; MANDELLI, F. **Sistemas de condução da videira: Espaldeira**. 2014b. Disponível em: <<http://www.cnpuv.embrapa.br/publica/sprod/viticultura/espald.html>>. Acesso em: 23 maio. 2017b.
- MIELE, A.; MANDELLI, F. Produção integrada de uvas para processamento: Implantação do vinhedo, cultivares e manejo da planta. **Embrapa Uva e Vinho**, v. 3, 2015.
- MONTEITH, J.L. Solar radiation and productivity in tropical ecosystems. **Journal of Applied Ecology**, v.9. p.747-766, 1972.
- MOTA, R. V. AMORIM, D.A.; FAVERO, A.C.; PURGATTO, E.; ALBUQUERQUE, R. Effect of trellising system on grape and wine composition of Syrah vines grown in the cerrado region of Minas Gerais. **Ciencia e tecnologia de Alimentos**, v. 31, n. 4, p. 967–972, 2011.
- MULLINS, M. G.; BOUQUET, A.; WILLIAMS, L. E. **Byology of horticultural Crops: Byology of the grapevine**. Univerity ed. New York: 1992.
- NACHTIGAL, J. C.; CAMARGO, U. A. **Sistema de produção de uva de mesa no norte do Paraná**. 2005. Disponível em: <<https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Uva/MesaNorteParana/cultivares.htm>>. Acesso em: 20 abr. 2017.
- NILSON, T. S. **Influência do Clima sobre os estádios fenológicos da videira e sobre a qualidade e quantidade da produção**. 53 f. Trabalho de conclusão de curso (Viticultura e Enologia) Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia, Bento Gonçalves- RS, 2010.
- NOBERTO, P. M.; REGINA, M.A.; CHALFUN, N.N.; SOARES, A.M.; FERNANDES, V.B.; GAJAGO.; E.B Superfície foliar da videira ‘folhas de figo’ e ‘Niagara Rosada’ conduzidas em diferentes sistemas de condução. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 32, n. 6, p. 1866–1871, 2008.
- NOBERTO, P. M.; REGINA, M.A.; CHALFUN, N.J.; SOARES, A.M. Efeito do sistema de condução em algumas características ecofisiológicas da videira (*Vitis labrusca* L.). **Ciência e Agrotecnologia**, v. 33, n. 3, p. 721–726, 2009.
- NORBERTO, P. M. **Sistemas de condução em videira: Análises agronômicas e ecofisiológicas**. 132 f. Tese (fitotecnia) Universidade Federal de Lavras, Lavras-MG, 2006.
- NUNES, N. A. S.; LEITE, A. V; CASTRO, C. C. Phenology , reproductive biology and growing degree days of the grapevine ‘ Isabel ‘ (*Vitis labrusca*, Vitaceae) cultivated in northeastern Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, v. 76, n. 4, p. 975–982, 2016.
- PIMENTEL JUNIOR, A. **Comportamento da Videira ‘Niagara Rosada’ em diferentes porta-enxertos e sistemas de condução do cordão principal**. 62 f. Dissertação (horticultura) Faculdade de Ciências Agrônômicas da Unesp, Botucatu-SP, 2017.
- PEREIRA, G. E. **Produção de Uvas , Elaboração e Avaliação Sensorial de Vinhos**. 2008. Disponível em:

<<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/158600/1/OPB2068.pdf>>. Acesso em: 23 maio. 2017.

PROTAS, J.F.S.; CAMARGO, U.A.; MELO, L.M. A viticultura brasileira: realidade e perspectiva. **Viticultura e Enologia** - Atualizando Conceitos. 2002

RAMPAZZO, E. F. **Aspectos Gerais da Cultura da Uva Fina de Mesa**. 2015. Disponível em:
<http://www.adapar.pr.gov.br/arquivos/File/GSV/CFO/II_Semana_Integrada_Cursos_CFO_2015/Apresentacoes/Aspectos_Gerais_Uva_Fina.pdf>. acesso em 24 out 2017.

RIBEIRO, A. G. As escalas do clima. **Boletim de Geografia Teorética**, v. 23, n. 46, p. 288–294, 1993.

RITSCHER, P. S.; MAIA, J. D. G.; CAMARGO, U. A. Cultivares Uva para processamento Suco. **Embrapa Uva e Vinho, Documento 72**, 2011.

RIZZON, L. A.; MENEGUZZO, J. **Suco de Uva**. Embrapa In ed. Brasília - DF: 2007.

SA, N. C.; SILVA, E. M. S.; BANDEIRA, A. S. A cultura da uva e do vinho no vale do São Francisco. Revista de Desenvolvimento Econômico – **RDE - Ano XVII** - Edição especial Salvador, BA – p. 461 – 491, 2015

SATO, A. J.; SILVA, B.J.; SANTOS, C.E.; BERTOLUCCI, R.; SANTOS, R.; CARIELO, M.; GUIRAUD, C.; FONSECA, C.B.; ROBERTO, S.R. Fenologia e demanda térmica das videiras ‘Isabel’ e ‘Rubea’ sobre diferentes porta-enxertos na Região Norte do Paraná. **Semina: Ciência Agrária**, v. 29, n. 2, p. 283–292, 2008.

SANCHEZ-RODRIGUEZ, L. A.; DIAS, C. T. DOS S.; SPÓSITO, M. B. Fisiologia e produção da videira ‘Niágara Rosada’ nos sistemas de condução em espaldeira e em Y. **Pesquisa e Tecnologia**, v. 51, n. 12, p. 1948–1956, 2016.

SILVA, F. C. C.; VIANA, A. P.; SILVA, M. G. O. da. Caracterização química e determinação dos estádios fenológicos de variedades de videiras cultivadas no Norte Fluminense. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v 30, n 1, p. 38-42, 2008.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

TEIXEIRA, A. H. D. C. **Cultivo da Videira**. 2004. Disponível em:
<http://www.cpatia.embrapa.br:8080/sistema_producao/spvideira/clima.htm>. Acesso em: 25 abr. 2017.

TEIXEIRA, ANTÔNIO H. DE C.; MOURA, M. S. B.; ANGELOTTI, F. **Sistema de Produção - Cultivo da Videira**. 2010. Disponível em:
<http://www.cpatia.embrapa.br:8080/sistema_producao/spuva/clima.html>. Acesso em: 25 abr. 2017.

CAPITULO 1

CARACTERÍSTICAS MICROCLIMÁTICAS NO COMPORTAMENTO AGRONÔMICO E QUALITATIVO DE UVAS ‘ISABEL PRECOCE’ EM DIFERENTES SISTEMAS DE CONDUÇÃO EM SANTA TEREZA DO OESTE-PR

Resumo

Diversos são os fatores para o êxito da viticultura entre eles encontra-se a condições climáticas associada à escolha sistema de condução a ser adotado. Desse modo, objetivou-se verificar o comportamento da cultivar Isabel Precoce em dois sistemas de condução sobre no microclima, desenvolvimento e produção e qualidade no município de Santa Tereza do Oeste Paraná. O experimento foi conduzido no Instituto Agronômico do Paraná, utilizando plantas de videira da cultivar copa Isabel precoce sob o porta-enxerto ‘IAC 766 Campinas’ conduzidas no sistema de condução Espaladeira Dupla Descendente e Geneva Dupla Cortina. O delineamento utilizado foi em blocos ao acaso, com quatro repetições de quatro plantas. As avaliações foram realizadas durante a safra 2017/2018, sendo determinados: estádios fenológicos, caracterização das exigências térmicas, temperatura e umidade na altura de produção de cachos, radiação fotossinteticamente ativa interceptada, eficiência de interceptação e fração absorvida da radiação fotossinteticamente ativa, índice de área foliar, área da superfície foliar, índice de clorofila, número de ramos e de cachos por ramos, produção e produtividade estimada. Após a colheita as frutas foram classificadas quanto a cachos padrão e fora do padrão, subsequentemente, foram submetidas à caracterização físico-química: massa de cachos, comprimento de cacho, número de bagas, massa de bagas e engajo, teor de sólido solúveis, acidez titulável, pH, relação sólidos solúveis/acidez titulável. A caracterização fitoquímica realizada foi a seguinte: compostos fenólicos, flavonoides, e atividade antioxidante pelos métodos DPPH e ABTS. O delineamento experimental adotado para caracterização físico-química foi em esquema fatorial 2x2 (dois sistemas de condução x duas classificações) com quatro repetições, sendo cada uma representada por um cacho. Para caracterização fitoquímica foi em blocos ao acaso com quatro repetição de 500g cada. Os dados coletados foram submetidos ao “teste de t” a 5% de probabilidade. A cultivar Isabel Precoce apresentou comportamento agronômico similar em ambos os sistemas de condução para o seu ciclo produtivo (poda de produção- colheita), exigências térmicas, área da superfície foliar, teor de clorofila, número de cachos por ramos produção e produtividade esperada. A temperatura e umidade relativa do ar no sistema Geneva Dupla Cortina foram diferentes do sistema Espaladeira Dupla Descendente até a fase de floração, em virtude da distribuição inicial das folhas. Com relação radiação fotossinteticamente ativa interceptada, eficiência de interceptação e fração absorvida da radiação fotossinteticamente ativa e o índice de área foliar, estes foram superiores no sistema de condução Geneva Dupla Cortina. Não ocorreu interação significativa entre os fatores para variáveis físico-química e fitoquímicas. Entretanto, para o fator classificação ocorreu diferença entre as variáveis físicas dos cachos, fato esse ocorrido em virtude das condições climáticas ocorridas durante a safra 2017/2018 havendo a produção de cachos classificados como fora do padrão da cultivar Isabel Precoce, com características físicas inferior ao dos cachos padrão. Desse modo, indicando que ambos os sistemas de condução propiciaram condições para que a Cultivar Isabel Precoce apresentasse os mesmos parâmetros de qualidade avaliados.

Conclui-se que a cultivar Isabel Precoce durante as condições climáticas ocorridas na safra 2017/2018 conduzidas no sistema de condução Espaldeira Dupla Descendente e Geneva Dupla Cortina, apresentaram os mesmos comportamentos agronômicos no município de Santa Tereza Do Oeste Paraná.

Palavras-chaves: *Vitis labrusca* L.; Radiação Fotossinteticamente Ativa, temperatura, umidade, qualidade.

Abstract

Several factors are the success of the viticulture among them is the climatic conditions associated with the choice of driving system to be adopted. In this way, the objective was to verify The behavior of the cultivator Isabel precocious In Two driving systems About In the microclimate, development and production and quality In the municipality of Santa Tereza do Oeste Paraná. The experiment was carried out at the Instituto Agrônômico do Paraná, using vine plants of the cultivar Isabel precocious under the rootstock ' IAC 766 Campinas ' conducted in the dual-descending Spredeira and Geneva double Cortina driving system. A randomized block design was used, Four replications of four plants. The evaluations were performed during the 2017/2018 harvest, being determined: phenological stages, characterization of thermal requirements, temperature and humidity at the time of production of clusters, photosynthetically active radiation intercepted, efficiency of interception and absorbed fraction of photosynthetically active radiation, leaf area index, leaf surface area, chlorophyll index, number of branches and clusters by branches, yield and estimated yield. After harvesting, the fruits were classified as standard and out-of-pattern clusters and subsequently submitted to physicochemical characterization: curl Mass, Bunch length, number of berries, mass of berries and swallow, Soluble solid content, titratable acidity, PH, soluble solids/titratable acidity ratio. The phytochemical characterization performed was as follows: phenolic compounds, flavonoids, and antioxidant activity by DPPH and Abts methods. The experimental design adopted for physicochemical characterization was in a 2x2 factorial scheme (two conduction systems x two classifications) with four replications, each one represented by a bunch. Phytochemical Characterization was In random blocks With four repetition of 500g each. The data collected were submitted to the "T test" at 5% probability. The cultivar Isabel Precoce presented similar agronomic behavior in both conduction systems for its productive cycle (pruning production-harvesting), thermal requirements, area of leaf surface, chlorophyll content, number of clusters per branches production and expected productivity. The temperature and relative humidity of the air in the Geneva double Cortina system were different from the double descending spredeira system until the flowering phase, due to the initial distribution of the leaves. With relation to photosynthetically active radiation intercepted, interception efficiency and absorbed fraction of photosynthetically active radiation and leaf area Index, these were superior in the Geneva double Cortina conduction system. There was no significant interaction between the factors for physicochemical and phytochemical variables. However, for the classification factor there was a difference between the physical variables of the clusters, a fact that occurred due to the climatic conditions occurring during the 2017/2018 harvest, with the production of clusters classified as outside the cultivar pattern Isabel precocious, with physical characteristics inferior to that of the standard curls. Thereby, indicating that both conduction systems provided conditions for Cultivar Isabel Precoce to present the same quality parameters evaluated.

It is concluded that The cultivar Isabel Precoce during the climatic conditions that occurred in the 2017/2018 crop conducted in the dual-descending and Geneva double-curtain double-

blind driving system, presented The same agronomic behaviors in the Vishwas of Santa Tereza Do Oeste Paraná.

Key-words: *Vitis labrusca* L; Photosynthetically active radiation, temperature, humidity, quality.

1 INTRODUÇÃO

A uva encontra-se entre as principais frutas produzidas no Brasil, ocupando a quarta colocação do *ranking* em volume de fruta com produção de 984.493 toneladas. No estado do Paraná a cultura contribui com 3.9% da produção de frutas com média 66.399 toneladas (ANDRADE, 2017). A economia rural do Paraná encontra-se baseada na produção de grãos, cereais e carnes (SEAB-DERL, 2017) e a fruticultura, em particular a viticultura, vem como nova alternativa de renda principalmente a pequenos produtores (ALMEIDA; SERRA, 2013; PENSO et al., 2014)

Entre as cultivares de videiras utilizadas como copa no estado do Paraná está ‘Isabel Precoce’ (*Vitis labrusca* L.). Que é uma mutação somática espontânea da cultivar Isabel, apresentando características agrônômicas semelhantes, diferencia-se somente na fase de maturação das bagas, em que é uniforme e antecipada, cerca de 33 dias em regiões tropicais (CAMARGO, 2004). Esse material pode ser utilizado como uma alternativa ao processamento e a consumo *in natura*, apresentando como características a rusticidade e vigor, adaptando-se a sistemas de condução verticais e horizontais (ARAÚJO et al., 2010; GARCIA et al., 2015) apresentando comportamento satisfatório quando enxertada em porta-enxertos vigorosos, como ‘IAC 766 Campinas’ (AGUIAR et al., 2006; CAMARGO, 2004).

Diversos são os fatores condicionantes para sucesso da viticultura entre eles encontra-se a escolha do sistema de condução (PEDRO JUNIOR; HERNANDES, 2015) juntamente com as condições climáticas ocorridas nos principais estágios do desenvolvimento da cultura (MOSEDALE, WILSON e MACLEAN, 2015; KOUFUS et al., 2017).

Na viticultura, para as condições climáticas consideram-se três escalas o macroclima que corresponde às características regionais, mesoclima que está relacionado com condições climáticas locais, influenciado por diferenças topográficas e o microclima, este que se refere às condições climáticas de uma pequena superfície próximo ao tronco, ramos, folhas e cachos sendo proporcionado principalmente pelo sistema de condução (RIBEIRO, 1993; TONETTO; MANDELLI, 2003a; KISHINO; CARVALHO; ROBERTO, 2007).

Por ser uma planta de habito trepador, a videira (VILLAGRA, B.L. P; ROMANIUC NETO, 2014) necessita de sistema de condução e sustentação (SOUZA et al., 2017). A forma de condução modifica a estrutura da videira no campo, interferindo na densidade de plantas, na arquitetura da copa e na área foliar do dossel, tais alterações interferem na planta quanto no arejamento do dossel vegetativo, na temperatura e à interceptação da radiação solar (REYNOLDS; HEUVEL, 2009; SILVEIRA, 2011; SMART, 1987) e assim proporcionando alterações nas características físico-químicas e fitoquímicas das frutas (JÚNIOR PEDRO et al., 2007). De acordo com Santos (2012), a produção de certos fitoquímicos durante a formação crescimento e maturação das bagas da uva é influenciada pelas condições edafoclimáticas.

Há uma diversidade de sistemas de condução utilizados na viticultura em diferentes regiões vitícolas do mundo (MIELE; MANDELI, 2003), muitos deles possuem características similares ou estão fundamentados nos mesmos princípios, na região sul do Brasil os sistemas de condução mais utilizados são: latada, lira espaldeira e o Geneva Dupla Cortina (GDC) (MIELE; MANDELLI, 2014a).

O Geneva dupla cortina, abreviado como GDC, é um sistema vertical que consiste no dossel dividido em duas cortinas pendentes, conduzidos de forma descendente, fornecendo maior área de dossel para as cultivares altamente vigorosas, reduzindo a sombra e aumentando assim o rendimento e a qualidade da uva (MAIA; CAMARGO, 2007b; KWIEK, 2014; BRANDON, 2015).

Outro sistema de condução é o Scott Henry, o qual é vertical e consiste em dois cordões bilaterais, sendo um conduzido verticalmente posicionado para cima enquanto outro é de forma descendente, um dos objetivos desse sistema é estimular a produção e a qualidade dos frutos de variedades vigorosas, que produzem excesso de vegetação (KATO et al., 2006; REYNOLDS; HEUVEL, 2009).

Os aspectos climáticos influenciam nas características físico-químicas e fitoquímicas das frutas tais como: radiação solar, temperatura do ar e precipitação. À radiação solar interfere no ciclo vegetativo da videira e nas fases de desenvolvimento da бага, acarretando em uma maior concentração de açúcares nas frutas (TEIXEIRA et al., 2010). Já a temperatura do ar influencia principalmente a fase de maturação das bagas, sendo considerado ideal temperaturas próximas aos 30°C para que a acidez nas bagas não seja elevada (NILSON, 2010; GIOVANNINI, 2014).

Outro fator climático importante é a precipitação. Em alguns estádios fenológicos da videira, pode interferir significativamente na qualidade final das frutas. Chuvas durante a fase

de florescimento podem dificultar a fecundação causando aborto das flores e consequentemente reduzindo a produtividade e diminuindo a massa dos cachos. Na fase de maturação pode proporcionar a ruptura e a podridão das bagas (TEIXEIRA et al., 2010).

Estudos relacionando variáveis microclimáticas de diferentes sistemas de condução sobre desempenho da videira e qualidade das frutas ainda são relativamente escassos (ABEYSINGHE et al. 2016). Sendo de importância a sua realização em regiões com potencial produtivos, para definir manejos que contribua para que a videira possa expressar todo seu potencial produtivo e qualitativo.

Objetivo nessa pesquisa foi verificar a influência de dois sistemas de condução no microclima, desenvolvimento e produção e qualidade da cultivar Isabel Precoce no município de Santa Tereza do Oeste-PR

2 MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na área experimental do Instituto Agronômico do Paraná (IAPAR) localizado no município de Santa Tereza do Oeste - PR, safra 2017/2018 apresentando como coordenadas geográficas longitude W 53° 29'37" e latitude S 24° 50'42". O clima da região é classificado segundo Köppen como Cfa (subtropical úmido) (KISHINO; CARVALHO; ROBERTO, 2007; RITTA NETO, 2009). O solo é classificado como Latossolo Vermelho distroférico (LVdf), de textura argilosa (EMBRAPA, 2006).

Como material vegetal utilizou-se uma vinha implantada no ano de 2012, sendo utilizada como cultivar copa Isabel Precoce enxertada sobre o porta-enxerto IAC 766 Campinas. Os sistemas de condução adotados foram: Espaldeira Dupla Descendente (EDD) e Geneva Dupla Cortina (GDC).

O sistema de condução Espaldeira Dupla Descendente (EDD) é uma adaptação do sistema Scott Henry, realizada pela doutora Alessandra Maria Detoni pesquisadora do Instituto Agronômico do Paraná. Onde o sistema é conduzido no espaçamento de 3,00 metros entre linhas e 1,50 metros entre plantas. O sistema é composto por dois fios de arames, sendo um para o suporte do cordão esporonado a 1,10 metros do solo e um segundo para outro cordão esporonado a 2,00 metros do solo, as brotações nesse sistema são conduzidas ambas de forma de forma descendente (em direção ao solo).

No sistema de condução GDC as videiras foram conduzidas no espaçamento de 4,20 metros entre linhas e 1,50 metros entre as plantas. O ramo principal foi conduzido até arame localizado a 1,80 metros do solo, e seu despoite realizado quando ultrapassaram 5,00 centímetros. Subsequentemente, duas brotações foram conduzidas em dois lados paralelos a

linha do plantio localizada a 2,00 metros de altura com espaçamento de 1,10 metros, as duas brotações foram conduzidas em lados opostos formando dois cordões duplos laterais descendentes.

A poda de produção foi realizada no dia 29 agosto de 2017, consistindo em uma poda curta, permanecendo esporões com uma gema. Os tratos culturais foram realizados de acordo com a necessidade assim como a retirada de netos, gavinhas e desponete.

O delineamento adotado foi em blocos ao acaso, composto de dois sistemas de condução com quatro blocos de quatro plantas, sendo as duas extremidades consideradas bordaduras.

A avaliação dos estádios fenológicos ocorreu a cada três dias através de observações visuais, sendo iniciadas a partir da poda de produção até a maturação plena (colheita). As determinações dos estádios de desenvolvimento foram baseadas na escala proposta por Eichhorn; Lorenz, (1984). Para as subfases foram determinados o número de dias da poda ao início da brotação, estádios determinados quando 50% da planta apresentava-se no estágio ponta-verde. Número de dias da poda ao início da floração em que a floração foi determinada quando apresentava duas flores abertas em duas inflorescências distintas. Número de dias da poda ao início da frutificação determinado quando 50% da planta encontrava-se no estágio 27 de frutificação (limpeza de cachos). Número de dias da poda ao início da maturação que se caracteriza quando ocorrem mudança de cor de duas bagas em cachos distintos. Número de dias da poda até início da colheita, realizada quando cachos apresentaram no mínimo sólidos solúveis em 14°Brix.

Para a caracterização das exigências térmicas foram determinado a partir do somatório de graus-dia nas subfases entre poda e a colheita, utilizando-se das equações propostas por Villa Nova et al. (1972), em que: GD = graus-dia; TM = temperatura máxima diária (°C); Tm = temperatura mínima diária (°C) e Tb = temperatura base (°C), adotada será 10°C (ABREU et al., 2016; NUNES; LEITE; CASTRO, 2016).

Temperatura base (°C) maior que temperatura máxima diária (°C) adota-se o GD = 0; Temperatura máxima diária (°C) maior que a temperatura base (°C) utiliza-se a seguintes expressões (1):

$$GD = (Tm - Tb) + (TM - Tm) / 2; \quad (1)$$

Temperatura mínima diária (°C) menor que a temperatura base (°C) (2):

$$GD = (TM - Tb)^2 / (2(TM - Tm)) \quad (2)$$

Os dados de precipitação (mm) foram obtidos pela estação meteorológica do Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR) situado a 800 m da área experimental. Já as informações de umidade relativa (UR%) e temperatura do ar (°C) proporcionada pelos sistemas de condução na altura de produção de cachos de cada sistema de condução foram determinadas por um sistema de aquisição de dados (*data logger*). Esse sistema é constituído de um Arduino ligado à energia por uma fonte de 12 volts e de sensores conectados às portas digitais do mesmo, que coletavam as informações de temperatura do ar (°C) e umidade relativa (UR%) em intervalos de aproximadamente três minutos, enviando e gravando estas informações ao cartão de memória.

Os *data loggers* foram acondicionados em caixas herméticas IP65 e fixadas em caibro madeira 5.0cm x 5.0cm na altura de produção de cachos de cada bloco dos sistemas. Essas avaliações foram determinadas quando a planta atingiu estádios fenológicos de alongamento da inflorescência e flores agrupadas (24 dias após a poda de produção) até a maturação plena (colheita).

A radiação fotossinteticamente ativa foi determinada através do equipamento Ceptômetro ACCUPAR LP-80 da Decagon Devices, devidamente calibrado. As medições foram feitas com o céu limpo, coletando médias de dez leituras acima e abaixo dossel em intervalos de duas horas totalizando quatro leituras no dia, os resultados obtidos ($\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$) foram submetidas as equações propostas por Varlet-Grancher et al. (1989), para a determinação da radiação fotossinteticamente ativa interceptada (3) :

$$PAR_{\text{int}} = PAR_{\text{inc}} - PAR_{\text{ts}} \quad (3)$$

Em que: PAR_{int} : radiação fotossinteticamente ativa interceptada, PAR_{inc} : radiação fotossinteticamente ativa incidente, medida acima o dossel, e PAR_{ts} : radiação fotossinteticamente ativa transmitida pela cultura, medida ao nível do solo.

A eficiência de interceptação (ϵ_{int}) da PAR pela cultura foi estimada considerando-se a expressão 4, e a estimativa de fração absorvida da radiação ativa fotossinteticamente (f_{APAR}) é dada pela equação 5:

$$\epsilon_{\text{int}} = PAR_{\text{int}} / PAR_{\text{inc}} \quad (4)$$

$$f_{\text{APAR}} = (PAR_{\text{inc}} - PAR_{\text{r}} / PAR_{\text{i}}) - (PAR_{\text{ts}} - PAR_{\text{r0}} / PAR_{\text{inc}}) \quad (5)$$

Em que: PAR_{r0} é a radiação refletida do solo, e esse valor é desprezado, de modo que a equação (6) é reescrita como:

$$fAPAR = 1 - r - t \quad (6)$$

onde r : é refletância obtida através das formula (7), em que PAR_{ref} é radiação fotossinteticamente ativa refletida pela cultura. E t é transmitância adquirida pela equação 8.

$$r = PAR_{ref} / PAR_{int} \quad (7)$$

$$t = PAR_{ts} / PAR_{int} \quad (8)$$

Índice de área foliar (IAF) foi determinado pelo equipamento Ceptômetro ACCUPAR LP-80 da Decagon Devices, através de método não destrutivo, as medições foram realizadas com o céu limpo, coletando medias de dez leituras acima e abaixo dossel em quatro vezes ao dia.

Para a determinação da área da superfície foliar foram coletadas 120 folhas por sistema de condução de forma aleatória. As folhas utilizadas apresentavam-se expandidas e sem danos aparentes, posteriormente, as mesmas foram fotografadas em sua coloração natural com auxílio de uma câmera configuradas na resolução 4608x3456 pixels, subsequentemente, foram processadas pelo software de domínio público ImageJ® obtendo seus valores expressos em cm^2 .

O índice de clorofila ' a ', ' b ' e ' $total$ ' foi determinado de forma não destrutiva utilizando o clorofilômetro Falker Cloroflog modelo CFL 1030. Este mede a quantidade de radiação transmitida através das folhas, de forma óptica, em três diferentes comprimentos de onda, sendo dois na faixa do vermelho e um no infravermelho. A combinação desses valores de transmitâncias gera o ICF – Índice de Clorofila Falker.

Cada planta foi dividida em três segmentos, onde foi selecionada aleatoriamente cinco folhas, realizando leituras em três pontos diferentes de cada folha.

Número de ramos foi determinado a partir da contagem de cada ramo por planta. O número de cachos por ramos foi realizado através da contagem de cachos produzindo em cada ramo.

A colheita foi realizada quando os cachos apresentaram sólidos solúveis mínimo de 14°Brix, posteriormente, as frutas foram submetidas a classificação, sendo estes, cachos quanto ao “padrão” e “fora do padrão” da cultivar Isabel Precoce, posteriormente a caracterização físico-química e fitoquímica.

Os cachos padrões deveriam apresentar-se cilindro-cônico, alado, cheio, conforme descrito Camargo (2004), enquanto que cachos classificados como fora do padrão, apresentavam-se soltos, menores e com problemas visíveis de fecundação. Produção (kg por planta) e produtividade estimada (ton. ha^{-1}) foram obtidos através da massa total de todos os cachos de uvas produzidas.

O delineamento experimental adotado para a caracterização físico-química foi em esquema fatorial 2x2 (dois sistemas de condução x duas classificações) com quatro repetições de um cacho e análises foram realizadas em triplicatas. Para caracterização fitoquímica o delineamento adotado foi em blocos ao acaso, composto de dois sistemas de condução com quatro repetições de 500g, análises realizadas em triplicadas.

As características físicas avaliadas foram: massa de cacho (g) com auxílio de balança, comprimento de cacho (cm) com um paquímetro e contagem do número de bagas por cachos. A massa (g) de baga e do engaço determinadas com auxílio de balança digital.

Para a caracterização química as avaliações foram realizadas segundo as normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz (2008), determinando-se o teor de sólidos solúveis (SS) ($^{\circ}\text{Brix}$) utilizando refratômetro digital com correção de temperatura automática, usando uma gota de suco puro de cada repetição. O pH avaliado com diluição de 5 mL de suco puro em 50 mL de água destilada, utilizando peagâmetro digital devidamente calibrado com correção automática de temperatura.

Acidez titulável (AT) avaliada por titulometria de neutralização, com diluição de 5 mL de suco puro em 50 mL de água destilada e titulação com solução de NaOH 0.1N até o suco atingir pH 8.1, utilizando peagâmetro digital. A relação SS/AT determinada através da divisão dos valores obtidos do sólido solúveis e acidez titulável. A determinação de compostos fenólicos totais, flavonoides e atividade antioxidante foram realizados conforme a metodologia proposta por Boroski et al. (2015).

Para a determinação dos compostos fenólicos totais dos extratos de casca de uva, foram realizado pelo método Folin-Ciocalteu, utilizou-se solução de extrato na concentração de 2.0 mg/mL, adicionando 250 μL do reagente Folin-Ciocalteu, 500 μL da solução saturada de carbonato de sódio e 4.0mL de água destilada, subsequente, foram mantidos em temperatura ambiente por 25 minutos protegidos da luz e centrifugados por 10 minutos por 3000 rpm. Após esse tempo, a absorbância foi lida à 725 nm e a concentração de fenóis totais estimada a partir de uma curva de calibração construída utilizando-se 250 μL de metanol. Os resultados foram expressos em mg. L⁻¹ equivalentes de ácido gálico (EAG).

A determinação de flavanoides dos extratos de casca de uva, foi determinada utilizando espectrofotômetro UV-Vis com absorção máxima de 425 nm, utilizando solução de extrato na concentração de 2.0 mg/mL, adicionando 250 µL de solução de cloreto de alumínio 5%, e 4.25 ml de metanol, permanecendo por 25 minutos. Utilizando como branco metanol. Os resultados foram expressos em mg. L⁻¹ equivalentes de quercetina EQ.

Para o teste de determinação da atividade antioxidante pelo método 1,1-difenil-2-picrilhidrazina (DPPH). Os extratos da casca de uva foram utilizando solução na concentração de 4.0 mg/mL. A partir dessa concentração foi realizado nas faixas de 200, 300, 400, 500 e 600 µL, adicionando a solução metanólica do radical DPPH e aguardado 30 minutos, para a leitura da absorvência pelo espectrofotômetro a 517 nm. Resultados expresso em IC₅₀ (concentração de antioxidante necessária para inibir 50% do radical DPPH).

A avaliação da atividade antioxidante pelo método de inibição do radical ABTS (2,2'-azinobis (3-etilbenzotiazolina-6-ácido sulfônico)) utilizou-se 60 mg de extrato das amostras em diluições de 1000, 2000, 3000 e 4000 µg/mL⁻¹ transferindo uma alíquota de 30 µL de cada diluição do extrato para cubetas protegidas da luz, em seguida adicionada 3.0 mL do radical ABTS, após seis minutos realizado leitura da absorbância em 734 nm, resultados expressos em equivalente ao Trolox por grama de extrato (ET g⁻¹ de extrato).

Os dados coletados foram submetidos ao “teste de t” a 5% de significância. Para dados obtidos a partir de contagem foram transformados a partir da equação (x)^{0.5}.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A duração em dias após a poda de produção para iniciar cada estágio fenológico da cultivar Isabel Precoce sob o porta-enxerto ‘IAC 766 Campinas’ conduzida no sistema de condução Espaldeira Dupla Descendente (EDD) e Dupla Cortina de Geneva (GDC) não diferiram estatisticamente a nível de 5% de probabilidade (Tabela 1).

O ciclo produtivo da ‘Isabel Precoce’ situa-se entre 100 e 115 dias (CARVALHO, 2016; SILVA 2018). Valores semelhantes a esse para o mesmo período produtivo foram obtidos nessa pesquisa, em que a cultivar Isabel Precoce conduzida no sistema de condução EDD completou seu ciclo com 103 dias e no sistema GDC em 111 dias. De acordo com Pinto et al., 2016; Farias et al., 2017 a fenologia da videira pode sofrer variações em função do genótipo e principalmente das condições climáticas, acarretando mudanças na duração do ciclo, na qualidade das frutas bem como nas condições fitossanitárias.

Tabela 1- Estádios fenológicos em dias após a poda de produção de videiras cv. Isabel Precoce (*Vitis labrusca* L.) sob porta-enxerto 'IAC 766 Campinas', conduzidas em sistema de condução Espaladeira Dupla Descendente (EDD) e Geneva Dupla Cortina (GDC) Santa Tereza do Oeste-PR, safra 2017/2018.

| Sistemas de condução | Estádios fenológicos (dias) | | |
|----------------------|-----------------------------|---------|---------|
| | PP – IB | PP-IF | PP - FR |
| EDD | 9* | 28* | 35* |
| GDC | 8 | 28 | 34 |
| Cv. (%) | 29.34 | 3.02 | 4.64 |
| Sistemas de condução | PP - IM | PP - IC | PP - FC |
| EDD | 84* | 103* | 113* |
| GDC | 88 | 111 | 116 |
| Cv. (%) | 8.90 | 8.58 | 3.37 |

PP- Poda de produção; IB- Início da brotação; IF – Início do florescimento; FR- Frutificação; IM- Início da maturação; IC – Início da colheita; FC- Final da colheita; * não significativo.

Os estádios fenológicos da videira estão associados com exigência térmica, que por definição é a quantidade de energia representada pelo somatório de temperaturas (graus dias acumulada) acima de um valor base para completar uma determinada fase fenológica, desse modo, variando de acordo com genótipo bem como as condições climáticas da região (LEÃO; SILVA, 2003; PINTO et al., 2016; MARTINS et al 2017).

A demanda térmica necessária para completar o ciclo produtivo da cultivar Isabel precoce conduzidas nos dois sistemas de condução foram similares. Os valores obtidos no acúmulo total foram de 1420,11 graus-dias para as plantas conduzidas no sistema EDD e de 1452,26 graus-dias no sistema GDC (Figura 1).

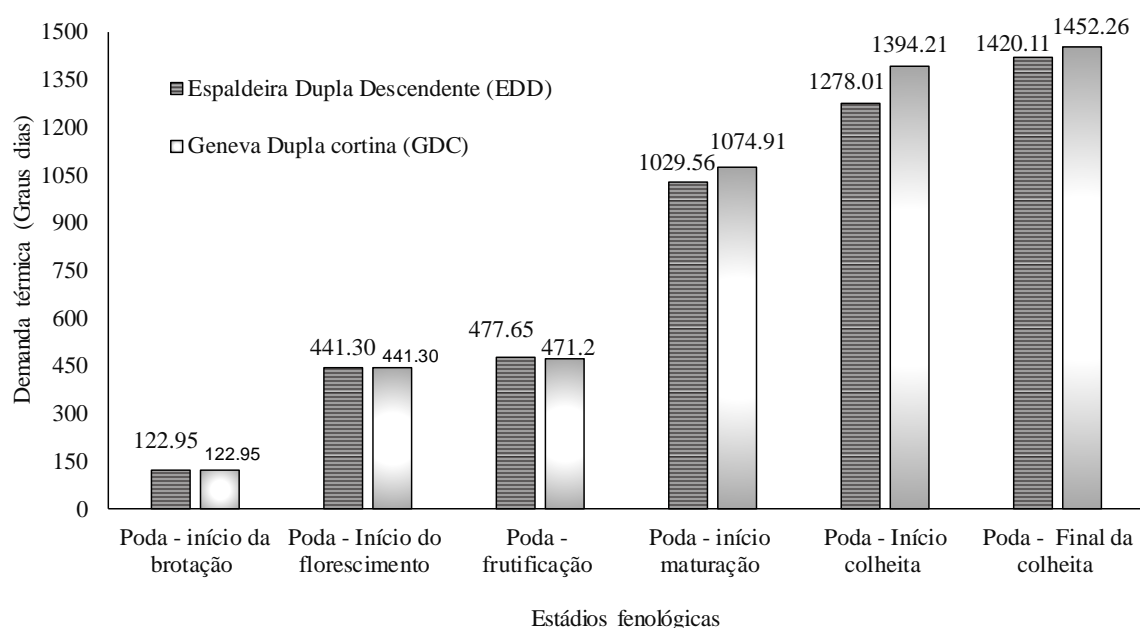


Figura 1- Demanda térmica acumulada (graus dias) para diferentes subperíodos nos estádios fenológicos de videiras cv. Isabel Precoce (*Vitis labrusca* L.) sob porta-enxerto ‘IAC 766 Campinas’, conduzidas em sistema de condução Espaladeira Dupla Descendente (EDD) e Geneva Dupla Cortina (GDC). Santa Tereza do Oeste-PR, safra 2017/2018.

Os resultados de demanda térmica (graus dias) foram inferiores dos descritos por Silva (2018). Esse autor em trabalho utilizando a mesma cultivar e porta-enxerto dessa pesquisa, em plantas conduzidas no sistema de condução espaladeira com cordão unilateral, no noroeste do estado de São Paulo, verificou exigência térmica da poda de produção até a colheita de 1301 graus dias. Carvalho (2016), também estudando a mesma cultivar sob o porta-enxerto ‘Paulsen 1103’ conduzida em sistema espaladeira tradicional, no sul de Minas Gerais, necessitou de 1200,7 graus dias para completar seu ciclo produtivo.

Juntamente com as condições climática de cada região o sistema de condução influencia na distribuição das folhas da videira e na interceptação da radiação solar de modo que modifica o microclima no interior do dossel vegetativo (JÚNIOR PEDRO et al., 2007), e assim influenciando no ciclo fenológico bem como a demanda térmica.

Nesse experimento o sistema de condução EDD e GDC não influenciaram de forma significativa no ciclo produtivo da cultivar Isabel precoce bem como na demanda térmica visto que, a temperatura e umidade relativa no interior do dossel não diferiram entre os sistemas de condução a partir do início do florescimento (Tabela 2)

A temperatura exerce influência em diversos aspectos na videira, sendo necessário um acúmulo de horas de frio (somatório de temperaturas mínimas abaixo de 7,2°C) para que ocorra a superação da dormência. De acordo com Wrege; Herter; Fritzsos (2016), a região oeste do estado do Paraná apresenta em média 134 horas de frio entre os meses de maio e setembro. Durante ano 2017, a região apresentou o acúmulo de $141 \leq 7,2^{\circ}\text{C}$ de horas de frio (IAPAR, 2017). As uvas americanas necessitam de mais de 100 horas de frio (TONIETTO; MANDELI, 2003), assim as necessidades da cultura foram satisfeitas.

Para temperatura na altura de produção de cachos no estágio de alongamento da inflorescência ao início do florescimento (AIF –IF), houve diferença significativa entre os sistemas de condução. O sistema GDC foi 1,44°C superior ao EDD, apresentando temperaturas médias de 22,63°C e 21,19°C respectivamente (Tabela 2).

Tabela 2 – Temperatura (°C) e umidade relativa (%) média do ar mensurados na altura de produção de cachos nos sistemas de condução Espaladeira Dupla Descendente (EDD) e Geneva Dupla Cortina (GDC) em quatro estádios fenológicos da cv. Isabel Precoce (*Vitis labrusca* L.) sob porta-enxerto ‘IAC 766 Campinas’. Santa Tereza do Oeste-PR, safra 2017/2018

| Sistemas de condução | Estádios fenológicos | | | |
|-----------------------------------|----------------------|---------|---------|---------|
| | AIF – IF | IF - FR | FR – IM | IM – FC |
| Temperatura do ar (°C) | | | | |
| EDD | 21.19 b | 19.34* | 19.40* | 21.15* |
| GDC | 22.63 a | 19.84 | 19.34 | 22.25 |
| CV (%) | 2.45 | 4.41 | 5.82 | 4.78 |
| Umidade relativa do ar (%) | | | | |
| EDD | 51.99 a | 70.01* | 87.01* | 98.42* |
| GDC | 48.81 b | 70.20 | 83.38 | 97.63 |
| CV (%) | 1.34 | 4.20 | 3.06 | 0.84 |

AIF- Alongamento da inflorescência e flores agrupadas; IF – Início do florescimento; FR- Frutificação; IM- Início da maturação; FC- Final da colheita. Médias seguidas por letra minúscula diferentes na coluna, diferem estatisticamente a 5% de probabilidade pelo teste de t; * - não significativo.

Aliada as outras variáveis climáticas a videira necessita de determinadas temperaturas do ar, durante seu ciclo que influenciam em diversos processos, como por exemplo, a fotossíntese, processo que está diretamente ligada a produção de açúcares, sendo que a fotossíntese necessita de temperatura média ideal situada entre 20°C e 30°C (TAIZ e ZEIGNER, 2017).

Durante o início do florescimento até a fase de frutificação (IF – FR) a temperaturas proporcionadas pelos sistemas de condução, permaneceram em média dos 19°C. Nessa fase, a temperatura ideal é na faixa dos 20 a 26°C, visto que temperaturas baixas podem dificultar a germinação do pólen e a formação do tubo polínico, consequentemente, reduzindo número das bagas (KISHINO; CARAMORI, 2007).

Na fase em que se inicia a maturação até o final da colheita (IM – FC), a temperatura apresentou-se em média 21,15°C no sistema EDD e de 22,25°C para o GDC. Nessa etapa, a videira necessita de calor para amadurecer as bagas e para que o teor de ácidos orgânicos não seja elevado (SANTOS et al 2009; ESKIN e SHAHIDI, 2015). As temperaturas médias acima dos 20°C, proporcionadas pelo sistema de condução durante o período de maturação associada às baixas precipitações, foram benéficas para elevação de teores açúcares.

A variação da umidade relativa do ar (%) proporcionada pelo sistema de condução entre a fase de alongamento da inflorescência e início do florescimento (AIF – IF) foi de 51,99% para EDD, sendo 3,18% superior ao sistema GDC com 48,81%. Nos demais subperíodos da videira ‘Isabel Precoce’ não ocorreram diferença significativa entre os

sistemas de condução (Tabela 2). A umidade relativa do ar influencia em diversas atividades metabólicas e quando associada à alta temperatura proporcionam maior incidências de moléstias fúngicas e bacterianas na videira (TEIXEIRA; MOURA; ANGELOTTI, 2010, ANGELORRI et al, 2017).

Segundo Giovannini (2014), a umidade ideal para a produção de videiras é entre 62 e 68 %. Nesse experimento, para os dois sistemas de condução avaliados verificou-se a umidade relativa do ar média na fase de alongamento da inflorescência foi abaixo do considerado ideal, entretanto, ao transcorrer do desenvolvimento da cultura a umidade relativa do ar apresentou valores superiores ao ideal.

Essa diferença da temperatura e umidade relativa do ar observada na fase inicial do desenvolvimento das plantas até o florescimento, deve-se alta sensibilidade dos sensores juntamente sua posição de instalação. De acordo com Teixeira e Lima Filho (1997), as variáveis micrometeorológicas estão estreitamente ligadas à quantidade e distribuição de folhas no dossel. Desse modo, quando a planta atinge a fase de brotação o crescimento é lento e conforme vai ocorrendo o aumento da temperatura esse crescimento é acelerado e entorno de três a quatro semanas atinge o seu auge quando se inicia a fase de florescimento (GIOVANNINI, 2014).

A quantidade e a posição da distribuição das folhas no sistema EDD são diferentes ao proporcionado pelo GDC, desse modo, deixando os sensores expostos a interferências como vento e/ ou evapotranspiração proporcionada pela cobertura de solo vegetal empregada no experimento e da própria cultura em estudo.

A videira é uma cultura que se adapta a regiões com regime pluviométrico anual entre 600 e 1600 mm, tão importante quando a quantidade de água disponível se encontra a sua distribuição ao longo do ciclo (GIOVANNINI, 2014; MEDEIROS et al., 2017). Durante o ciclo produtivo (poda de produção – colheita) da cultivar Isabel Precoce safra 2017/2018 em Santa Tereza do Oeste-PR, a disponibilidade hídrica foi de 612,4 mm (Figura 2).

Durante o período entre a poda de produção e início da floração, ocorreram baixa incidência de chuva (0,6 mm), durante essa fase inicial déficits hídricos podem influenciar na brotação e consequentemente proporcionar redução no tamanho dos frutos e desuniformidade no seu amadurecimento (ÁVILA NETTO et al., 2000) fatos esses que ocorreram nessa pesquisa.

Entre a fase de florescimento até a frutificação o excesso de chuva pode dificultar a fecundação e causar o aborto das flores e, portanto, reduzir a produtividade e diminuir a massa dos cachos (TEIXEIRA; MOURA; ANGELOTTI, 2010), durante esses períodos na

safra 2017/2018 ocorreram precipitações no total de 97,3 mm, consequentemente, influenciando em parâmetros físicos dos cachos dessa safra.

No início da maturação até a final da colheita houve precipitação no total de 86 mm, no período que antecede a colheita, em torno de 10 dias, houve redução nas precipitações (total de 1.4 mm), e temperaturas médias diárias próximas as 25°C, fato esse que pode ter influenciado na acentuação do teor de sólidos solúveis. Visto que excesso de chuvas na maturação influencia diretamente no acúmulo de açúcares nas bagas (PEDOR JUNIOR et al., 2016; SOUZA; BETTONI; TOMAZELLI, 2014).

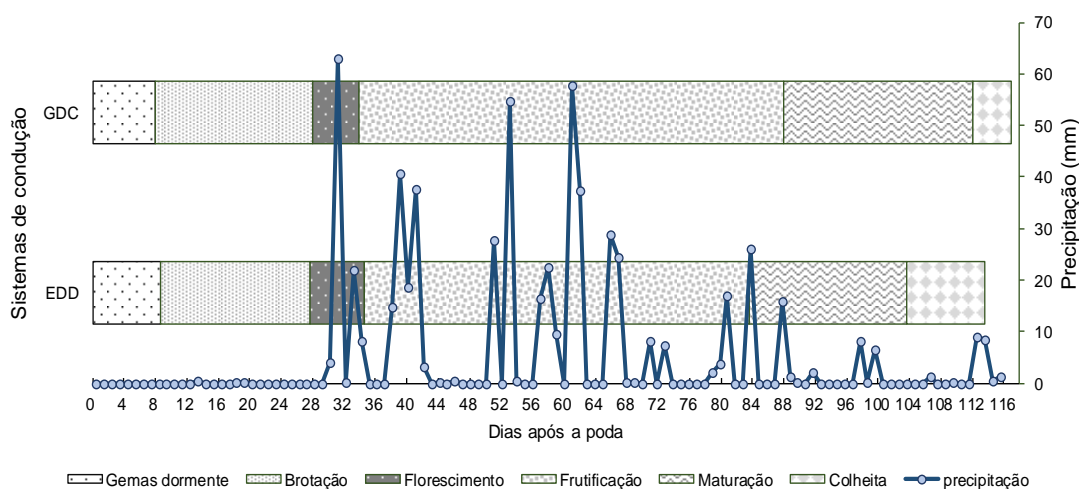


Figura 2 - Índices de precipitação pluviométrica diária (mm) ocorrida durante o ciclo produtivo (poda -final da colheita) na cv. Isabel Precoce (*Vitis labrusca* L.) sob porta-enxerto 'IAC 766 Campinas', conduzidas no sistemas de condução Espaladeira Dupla Descendente (EDD) e Geneva Dupla Cortina (GDC) região Santa Tereza do Oeste-PR, safra 2017/2018.

A radiação fotossinteticamente ativa (PAR) é uma fração da radiação solar global no comprimento de onda de 400-700 nm no qual as plantas utilizam para a realização da fotossíntese (RICIERI et al. 2015 MONTEITH, 1972). Com relação à (PAR) interceptada houve diferença entre os sistemas de condução, onde o GDC interceptou radiação solar de 1399,56 $\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$ cerca de 53,21% superior ao sistema EDD (654,75 $\text{m}^{-2}\text{s}^{-1}$) essa diferença é em virtude o índice de área foliar (IAF) proporcionada pelo sistema de condução GDC ser superior ao do sistemas de condução EDD (Tabela 3).

Segundo Norberto et al. (2009), o sistema de condução atua nas quantidades de radiação solar interceptada pelo dossel. E a videira necessita insolação durante o período vegetativo para o seu desenvolvimento (CAMPOS et al., 2013).

Em um dia claro a quantidade de luz incidentes em um dossel é cerca de 2000 $\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$, onde 50% dessa energia não é absorvida pelas folhas em virtude dos comprimentos de ondas serem curto ou longo para serem absorvidos pelos pigmentos fotossintéticos, 15% da

energia é refletida ou transmitida pelas folhas, 10% perdida na forma de calor, 20% utilizado pelo metabolismo, e somente 5% convertidos em carboidratos que irão beneficiar a qualidade final dos frutos (VIEIRA et al., 2010; TAIZ e ZEIGNER, 2017).

O mesmo comportamento foi observado na fração absorvida da radiação fotossinteticamente ativa ($fAPAR$) onde o sistema GDC foi superior ao EDD, sendo 0.68 e 0.51 respectivamente. A fração absorvida da radiação fotossinteticamente ativa ($fAPAR$) é definida como a fração da radiação solar disponível para o processo fotossintético, ou seja, que é efetivamente absorvida pelo dossel, podendo ser usado como um indicativo da quantidade de produção de fitomassa (OLIVEIRA e FRANÇA, 2011). (Tabela 3).

Resultados semelhantes foram descritos por Lira et al. (2017), em estudos com uvas finas (*Vitis vinífera* L.) conduzidas em diferentes sistemas de condução, em que os autores observaram valores $fAPAR$ de 0,49 para sistema de condução em espaldeira e 0,61 para sistema Lira.

Tabela 3- Radiação fotossinteticamente ativa (PAR) interceptada, eficiência de intercepção (ϵ_{int}) PAR, fração absorvida da radiação fotossinteticamente ativa ($fAPAR$) de videiras cv. Isabel Precoce (*Vitis labrusca* L.) sob porta-enxerto 'IAC 766 Campinas', conduzidas em sistema de condução Espaldeira Dupla Descendente (EDD) e Geneva Dupla Cortina (GDC) Santa Tereza do Oeste-PR, safra 2017/2018.

| Sistemas de condução | PAR interceptada ($\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$) | $fAPAR$ | ϵ_{int} |
|----------------------|--|---------|------------------|
| EDD | 654.75 b | 0.51 b | 0.55 b |
| GDC | 1399.56 a | 0.68 a | 0.74 a |
| CV (%) | 12.95 | 11.80 | 12.08 |

Médias seguidas por letras diferentes minúscula na coluna diferem estatisticamente a 5% de probabilidade, pelo teste de t.

A eficiência de intercepção radiação fotossinteticamente ativa, no sistema de condução GDC foi superior ao EDD, com valores de 0,74 e 0,55 respectivamente, apesar da diferença apresentada, ambos os sistemas apresentam capacidade de converter a energia da radiação solar em energia química, pela fotossíntese. Comportamento similar foi encontrado por Vale et al., (2015) utilizando a cultivar Isabel Precoce sob porta-enxerto 'IAC 766 Campinas', conduzidas no sistema de condução vertical descendente com dois tipos de saída: simples e duplas, no Submédio do Vale São Francisco, a fração da radiação fotossinteticamente ativa interceptada, apresentou valores 0,94 sistema vertical descendente com fio duplo, sendo esse superior ao sistema com fio simples que apresentou valores 0,89.

De acordo com Gallagher; Biscoe, (1978) a eficiência de intercepção (ϵ_{int}) da radiação fotossinteticamente ativa é em função, principalmente, da área foliar disponível para

captação da radiação, do ângulo foliar juntamente com a distribuição das folhas no dossel (Tabela 3).

É importante salientar que as diferenças encontradas na literatura em relação a radiação fotossinteticamente ativa em diferentes sistemas de condução, são influenciadas em virtude de diversos fatores tais como: índice de área foliar, ângulo de inserção foliar (GONÇALVES, 2012), posição do sol (LEMEUR; ROSENBERG, 1975), e orientação das linhas de plantio (GIOVANNINI, 2014) os quais irão regular a penetração da radiação ao longo do dossel.

Para área da superfície foliar, não houve diferença entre os sistemas de condução, em que houve uma média de 274,25 cm² para o sistema EDD e de 269,61 cm² para o sistema de condução GDD.

A área da superfície foliar é um critério que pode ser adotada para estimar a área útil exposta das folhas para capturar a luminosidade de modo a se avaliar o potencial do sistema de condução, contudo, é importante ressaltar que não representa necessariamente o aumento da atividade fotossintética, pois as folhas no topo do dossel absorvem maior parte da luz solar reduzindo a quantidade de radiação que alcança as folhas inferiores (SANCHEZ-RODRIGUEZ; DIAS; SPÓSITO, 2016).

Quando se observa o índice de área foliar (IAF), definido como razão entre área foliar do dossel e a unidade de superfície projetada no solo (WATSON, 1947), apresentou diferença significativa entre os sistemas de condução, onde o sistema GDC foi superior ao sistema EDD, resultando em valores médios de 3,26 e 1,44, respectivamente (Tabela 4).

Essa diferença do IAF entre os sistemas de condução é justificada em virtude do sistema GDC apresentar duas cortinas verticais paralelas conduzidas de forma descendente. Nesse formato, há aumento do volume ou da quantidade de espaço disponível para a distribuição e desenvolvimento das folhas, reduzindo a densidade da copa e melhorando a exposição à luz solar e o microclima interno (GLADSTONE; DOKOOZLIAN, 2003; SANCHEZ-RODRIGUEZ; DIAS; SPÓSITO, 2016).

Tabela 4- Índice de área foliar (IAF) e número de ramos por planta de videiras cv. Isabel Precoce (*Vitis labrusca* L.) sob porta-enxerto 'IAC 766 Campinas', conduzidas em sistema de condução Espaladeira Dupla Descendente (EDD) e Geneva Dupla Cortina (GDC) Santa Tereza do Oeste-PR, safra 2017/2018

| Sistemas de condução | Índice de área foliar (IAF) | Número de ramos por planta |
|----------------------|-----------------------------|----------------------------|
| EDD | 1.44 b | 31 a |
| GDC | 3.26 a | 41 b |
| CV (%) | 6.71 | 5.93 |

Médias seguidas por letras diferentes minúscula na coluna, diferem estatisticamente a 5% de probabilidade pelo teste de t.

Os dados de IAF são semelhantes aos obtidos por Vale et al. (2015), utilizando a cultivar Isabel Precoce sob porta-enxerto 'IAC 766 Campinas', conduzidas no sistema de condução vertical descendente com fio duplo, em que verificaram IAF máximo de 3,36, enquanto que o sistema de condução com fio simples os autores observaram IAF máximo de 2,78. Conceição et al. (2017), com a mesma cultivar e porta-enxerto desse experimento, conduzida em sistema espaldeira tradicional, obtiveram valores de IAF de 1,99.

Para número de ramos por planta ocorreu diferença significativa entre os sistemas de condução. O sistema GDC apresentou uma média de número de ramos por plantas superior (41 ramos) ao proporcionado pelo sistema de condução EDD (31 ramos) (Tabela 4). Essa diferença se deve em relação da distribuição dos ramos, proporcionada pelo sistema GDC, que tem como objetivo dobrar o comprimento do cordão esporonado por unidade de área, consequentemente, aumentar o número de brotações.

O número de cachos por ramos não diferiu estatisticamente entre os sistemas de condução, apresentando igualmente dois cachos por ramo. De acordo com Camargo; Maia; Ritschel (2010), uvas rústicas como a 'Isabel Precoce' apresentam alta fertilidade com média dois cachos por ramos.

As clorofilas absorvem a radiação visível, estimulando o processo fotoquímico da fotossíntese que compreende a absorção de luz e o transporte de elétrons (VICTÓRIA; KUSTER; LAGE, 2007; ZANOTTI, 2013). Os teores de clorofila 'a', 'b' e *total* das folhas de videira de 'Isabel Precoce' conduzidas no sistema de condução EDD e GDC não diferiram estatisticamente entre si ao nível de 5% de probabilidade. De acordo com Taiz; Zeiger (2017), os teores de clorofilas são determinados geneticamente, e podendo sofrer algum tipo de alteração em virtude do efeito da luz bem como o da temperatura, visto que está relacionada diretamente com a atividade fotossintética.

Para o teor de clorofila 'a' os sistemas de condução EDD e GDC apresentaram em média de 30,34 Índice de Clorofila Falker (ICF) e 30,11 ICF respectivamente. Os teores de clorofila 'b' para o sistema de condução EDD foram de 9,25 ICF e de 9,40 ICF para o sistema de condução GDC. E para a variável teor de clorofila total as médias foram de 39,37 ICF para o EDD e de 39,52 para o GDC.

As condições climáticas que ocorreram durante a fase de florescimento foram impróprias, onde houve elevadas precipitações associadas a alta umidade relativa do ar, e temperaturas a baixo do ideal. Fato esse que favoreceu a formação cachos classificados como

“fora do padrão” em ambos os sistemas de condução (figura 2). O número total de cachos por plantas para ambos os sistemas de condução foi igual, com aproximadamente 85 cachos por plantas totalizando em média de 6kg por planta.

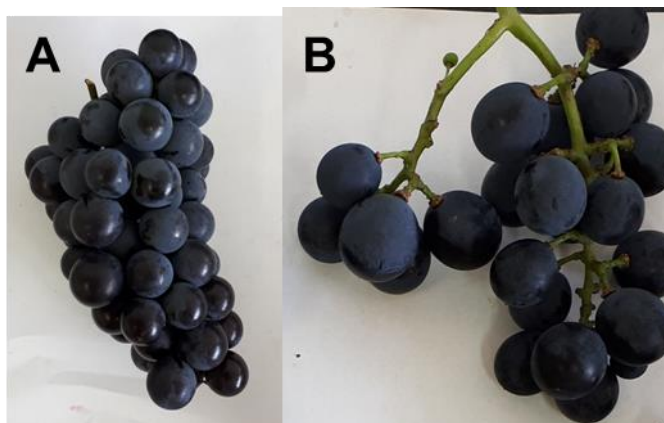


Figura 3 – (A) cacho classificado padrão, (B) cacho classificado fora do padrão da cv. Isabel Precoce (*Vitis labrusca* L.) sob porta-enxerto ‘IAC 766 Campinas’, conduzidas nos sistemas de condução Espaladeira Dupla Descendente (EDD) e Geneva Dupla Cortina (GDC) na região de Santa Tereza do Oeste-PR, safra 2017/2018.

De acordo com Camargo (2004), a fecundação da ‘Isabel precoce’ é prejudicada quando ocorrem chuvas durante a floração, resultado em uma maturação de pólen e óvulos desigual, interferindo no processo de fecundação e consequentemente a produção de cachos soltos, formação de bagoinhas (bagas que permanecem pequenas e verdes) e desavinho (queda das flores, ou frutos após a fecundação) (EBADI,1996; BAZZANO 2016; GIOVANNINI, 2014).

A produtividade esperada apresentou o mesmo comportamento para ambos os sistemas de condução, onde o sistema GDC apresentou 10.43 toneladas por hectare enquanto que o sistema EDD proporcionou produtividade de 15.47 toneladas por hectare (Tabela 6). De acordo com Camargo (2004) a produtividade da cultivar Isabel Precoce é faixa de 25 a 30 t/ha/safra.

Nesse experimento a produtividade estimada foi inferior ao relatado na literatura em virtude das condições climáticas ocorridas durante a safra 2017/2018, que levou a produção de cachos fora do padrão, influenciando diretamente na produção por planta.

Embora sem diferença significativa para a variável produtividade o sistema EDD foi 32.57% superior ao GDC, isso ocorreu em virtude do adensamento de plantas proporcionada pelo sistema EDD ser superior ao GDC. Maia; Camargo (2007), relatam que entre as vantagens do sistema com produção em duas copas é a sua capacidade de elevar o teto da

produtividade no sistema vertical sendo uma ótima opção para cultivares como a ‘Isabel precoce’.

Para as características físicas dos cachos: massa de cacho (g), massa de engajo (g), comprimento de cacho (cm) e número de bagas da cultivar Isabel Precoce, não ocorreu interação entre os sistemas de condução e classificação dos cachos. Somente o fator classificação dos cachos foi significativo ao nível de 5% de significância. Para a variável massa de baga, não houve diferença significativa para fatores isolados bem como sua interação.

Os cachos da cultivar Isabel Precoce classificados como padrão, apresentaram massa média de 130,36 g, enquanto que os cachos fora do padrão resultaram em valores de 68,60 g. De acordo com Camargo (2004), os cachos da ‘Isabel Precoce’ apresentam massa em média 110 g (Tabela 5).

Tabela 5 – Massa de cacho (g), massa de engajo (g), comprimento de cachos (cm), número de bagas em função da classificação em padrão e fora do padrão, videiras cv. Isabel Precoce (*Vitis labrusca* L.) sob porta-enxerto ‘IAC 766 Campinas’. Santa Tereza do Oeste-PR, safra 2017/2018.

| Classificação dos cachos | Massa de cacho (g) | Massa de engajo (g) | Comprimento cacho (cm) | Número de baga |
|---------------------------------|---------------------------|----------------------------|-------------------------------|-----------------------|
| Padrão | 130.36a | 3.97a | 11.09a | 45.00a |
| Fora do Padrão | 68.60b | 2.28b | 8.98b | 24.00b |
| Média | 99.48 | 3.12 | 10.03 | 35.09 |
| CV (%) | 26.09 | 27.45 | 15.21 | 12.24 |

Médias seguidas por letras diferentes minúscula na coluna, diferem estatisticamente a 5% de probabilidade pelo teste de t.

Nascimento (2017), em seus estudos com ‘Isabel Precoce’ conduzida em sistema Y aberto obteve massa de cacho de 115,52 g. Souza et al. (2017a), utilizando a mesma cultivar conduzindo-a em sistema de espaldeira e fio único obtiveram massa de cacho de 116, 77 g. Nesse contexto, identifica-se que a cultivar ‘Isabel Precoce’ independente do sistema de condução utilizando nesse experimento, apresentou massa de cachos padrão semelhantes aos apresentados na literatura (Tabela 5).

A massa de engajo foi cerca de 42% menor em cachos fora do padrão. O engajo é parte lenhosa do cacho da uva, sendo responsável por 3% a 7% da massa total do cacho (CATALUNÃ, 1991; TAGLIARI; CAMPOS, 2015). De acordo com Domingues Neto et al. (2016), características como massa e comprimento de engajo são proporcionais à disposição de bagas dentro da formação do cacho. Uma vez que não houve a formação de todos os bagos

nos cachos classificados como fora do padrão, conseqüentemente não houve incremento da massa de engaço.

O comprimento de cachos padrão foram superiores ao dos cachos fora do padrão com 11,09 cm e 8,98 cm, respectivamente. Essa diferença é em virtude do número de bagas formadas no cacho que influencia diretamente no tamanho do cacho. A quantidade de bagas apresentada nos cachos padrão foi cerca de 46.66% superior ao formado nos cachos fora do padrão. Conforme Teixeira et al., (2010); Giovannini, (2014); Borghezani (2017), o número de bagas está diretamente correlacionado ao sucesso da fecundação dos óvulos das flores da videira (Tabela 5).

Após a fecundação, inicia-se a formação e crescimento dos bagos, esse processo é hormonal, onde ocorre divisão e aumento celular, que influenciam diretamente no tamanho final dos frutos (KERBAUY, 2012). Diversos fatores são condicionantes para a formação e fixação do bago, principalmente, condições climáticas adequadas durante a polinização, ou seja, qualquer interferência nessa fase, podem não ocorrer formação de bago ou até mesmo a queda prematura do mesmo (TEIXEIRA et al. 2010; GIOVANNINI, 2014).

Ainda que nesse experimento os cachos classificados como fora do padrão expressam características físicas inferiores aos cachos padrão, os mesmos podem ser comercializados para o consumo *in natura*. De acordo com instrução normativa nº 1, de 1º de fevereiro de 2002 do Ministério da Agricultura e Abastecimento que regulamenta a classificação e padronização de uvas rústicas de mesa, determina as uvas a classe 1 (um) cachos com massa maior ou igual a 50 g e menor que 150 g, bem como, considera defeitos leves cachos com mal formações.

Para as variáveis teor de sólidos solúveis (°Brix), acidez titulável (g ácido tartárico/ 100 g), pH e relação sólidos solúveis/acidez titulável (%) não ocorreu interação entre os sistemas de condução e classificação, bem como os fatores isolados não foram significativos. Para as variáveis respostas de caracterização química apesar dos fatores não serem significativos é importante ressaltar, que as uvas ‘Isabel Precoce’ na safra 2017/2018, apresentava-se dentro dos critérios de estabelecidos pela instrução normativa nº 1, de 1º de fevereiro de 2002 do Ministério da Agricultura e Abastecimento.

Os teores sólidos solúveis da cultivar Isabel Precoce foram em média 16°Brix, esse critério é responsável pelo sabor adocicado e conseqüente aceitação por parte dos consumidores (WEBER et al., 2012; AZZOLINI, 2002). Com relação à acidez titulável, os valores foram de aproximadamente 1.54 g ácido tartárico/ 100 g.) valores estes semelhantes ao demonstrados pela cultura em diferentes regiões do país.

O teor de ácidos orgânicos com o transcorre da maturação ocorrem diminuições (THÉ et al. 2010). Os mais comuns na uva são o ácido tartárico, málico sendo esses altamente influenciados pelas condições ambientais principalmente a radiação solar (GIOVANNINI, 2014). O ácido tartárico é responsável pelo sabor do vinho, contribuindo para a estabilidade biológica e longevidade, enquanto o málico confere um sabor imaturo à fruta e paladar agressivo ao vinho.

A relação sólido solúveis/acidez titulável foi de 11,90%. Esse fator é indicativo do grau de maturação dos frutos, bem como seu sabor através do balanço doçura/acidez aceitável ao paladar humano (ESKIN; SHAHIDI, 2015; LIMA et al., 1999). O pH, que é um fator determinante no processo de fermentação quando destinada as frutas ao processamento principalmente a produção de vinho, devendo apresentar valores entre 3,4 e 3,8 (RIZZON, ZANUZ; MIELE, 1998; GIOVANNINI, 2014). Nesse experimento, verificou-se resultados em torno de 3.06 estando dentro do ideal para processamento.

Os critérios de qualidade adotados para a colheita da uva destinada a processamento são em função da região de produção, do tipo produto a ser elaborado (vinho, suco, polpa) e das condições climáticas de determinada safra (GUERRA; ZANUS 2003). O mosto da cultivar Isabel Precoce, em média, apresenta 18° a 20° Brix acidez total de 57 meq/L e pH de 3.22 (CAMARGO 2004). Essas variáveis podem sofrer variação, devido a fatores climáticos, edáficos durante a safra bem como o seu manejo (ESKIN e SHAHIDI, 2015).

Benjamin (2017) obteve resultados semelhantes aos obtidos nessa pesquisa utilizando a cultivar ‘Isabel Precoce’ sob o porta-enxerto ‘IAC 766 Campinas’ conduzida em sistema em “Y” aberto, em dois ciclos na região do semiárido, obteve no primeiro ciclo frutas com teor de sólidos solúveis de 15,88 °Brix, acidez titulável de 1.32 g ácido tartárico/100 g e relação SS/AT de 12,15%, já no segundo ciclo 17,53°Brix, Acidez de 0,61 g ácido tartárico/100g e SS/AT de 28,74%.

Costa; Lima (2017), realizando estudos com três sistemas de condução lira, espaldeira e latada na mesma região semiárido não observaram diferença entre os sistemas obtendo médias de sólidos solúveis de 22°Brix, acidez titulável de 0,64 g ácido tartarico. 100 ml, em uvas ‘Isabel Precoce’ sob porta-enxerto ‘IAC 766 Campinas’.

Nascimento (2017), conduzindo ‘Isabel precoce’ sob ‘IAC 766 Campinas’ em sistema em “Y” aberto na região do seminário obteve cachos com teor de sólidos solúveis de 16° Brix, pH com 3,22, acidez titulável de 1,18 g ácido tartárico/ 100g e a relação SS/AT de 23,47. Também em sistema em “Y”, Pedro Junior; Hernandes, (2017) trabalharam com ‘Isabel Precoce’ sob o porta-enxerto IAC 572 Jales, na região de Louveira em SP, obtendo na safra de

verão cachos com teor de 18,3°Brix, acidez titulável de 0,39 % de ácido tartárico e um pH de 3,31.

Potrich (2015), em pesquisa com uvas cultivar 'Isabel precoce' sob porta-enxerto 'IAC 766 Campinas' em sistema de condução espaldeira simples de fio duplo, na região de Toledo/PR, obteve uvas com teor de sólidos solúveis de 18,42°Brix. Mariani (2017), conduzindo no mesmo sistema de condução a cultivar Isabel Precoce sob porta-enxerto Paulsen 1103 na região de Dois Vizinhos/PR expressou cachos com 15,8°Brix, pH de 2,8, acidez titulável 1,33% e relação SS/AT 12,3%.

Entre os critérios determinantes para a qualidade de um produto como vinho estão os compostos fenólicos provenientes das bagas, estes que estão se destacando em pesquisas em virtude dos seus benefícios a saúdes (RIGOTTI et al. 2016; VENTURINI FILHO, 2016). Dentro da classificação dos compostos fenólicos encontra-se os flavanoides, sendo este, o grupo de interesse no qual ocorre presença de antocianinas, representando um constituinte importante para a produção de vinhos tintos porque contribuem principalmente, para a coloração do vinho (ABE et al., 2007; KERBAUY, 2012).

Para as variáveis compostos fenólicos, flavonoides não ocorreram diferença entre os sistemas de condução. Os compostos fenólicos em equivalente ao ácido gálico por grama de extrato, foi em média de 13,26. Com relação ao teor de flavonoides, a cultivar Isabel Precoce apresentou 5.59 EQ (equivalente a quercetina) g⁻¹ de extrato.

De acordo com Santos (2012), a produção de certos fitoquímicos durante a formação crescimento e maturação das bagas da uva é influenciada pelas condições edafoclimáticas. Boas et al. (2014), ainda relata que o teor de compostos fenólicos entre outros em sucos de uva varia de acordo com a cultivar e grau de maturação.

Em ambos os sistemas de condução as bagas da cultivar Isabel Precoce apresentaram em média capacidade antioxidante do extrato das cascas de uva pelo método de DPPH iguais, sendo o IC50 de 357,18 µg/mL. Antioxidante dos extratos das cascas pelos ABTS, apresentaram equivalente ao Trolox por grama de extrato de 56,16. De acordo com Boas et al. (2014), sucos de uvas 'Isabel Precoce' apresenta menor quantidade de antocianinas e atividade antioxidante quando comparadas com outras cultivares *Vitis labrusca* L. como BRS Violeta, BRS Rubra e Bordô. Para elevar essas características em sucos, uma opção é a combinação com outras cultivares, como por exemplo a utilização de 80% suco de uvas 'Isabel Precoce' e 20% de sucos de uvas 'BRS Violeta' (LIMA et al., 2014).

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A cultivar Isabel Precoce apresenta o mesmo comportamento fenológico quando conduzidas em sistema de condução Espaladeira Dupla Descendente (EDD) e Geneva Dupla Cortina (GDC).

A microclima proporcionada pelos sistemas de condução GDC e EDD foram semelhantes a partir do início do florescimento.

O sistema de condução GDC apresenta maior índice de área foliar bem como capacidade de interceptação da radiação fotossinteticamente ativa quando comparada com sistema EDD.

As condições climáticas ocorridas durante a safra 2017/2018 influenciaram na produção de cachos fora do padrão.

Os sistemas de condução Espaladeira Dupla Descendente (EDD) e Geneva Dupla Cortina (GDC) não influenciaram nas características físicas, químicas e fitoquímicas em uvas ‘Isabel Precoce’ 2017/2018.

REFERÊNCIAS

ABE, L.T.; MOTA, R.V.; LAJOLO, F.M.; GENOVESE, M.I. Composto fenólicos e capacidade antioxidante de cultivares de uva *Vitis labrusca* L e *Vitis vinifera* L. **Ciência Tecnologias de Alimentos**, Campinas, 27(2): 394-400, abr.-jun. 2007

ABEYSINGHE, S. K.; GREER, D. H.; ROGIERS, S. Y. The interaction of temperature and light on yield and berry composition of *Vitis vinifera* ‘ Shiraz ‘ under field conditions. **Acta Horticulturae journal**, p. 119–126, 2016.

ABREU, C. M. DE; CAMPOS, LUIZ FERNANDES CARDOSO ASCHERI, D. P. R.; SELEGUINI, A. Etefom e épocas de poda no crescimento de videira rústica 1. **Revista Brasileira de Ciencias Agrarias**, v. 63, n. 6, p. 829–835, 2016.

AGUIAR, R. S.; NEVES, C..S.V.J.; ROBERTO, S.R.; SANTOS, C.E.; GENTA, W. Arquitetura do sistema radicular do porta-enxerto de videira ' IAC 766 ' na época de transplante do viveiro para o campo. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 28, n. 3, p. 402–405, 2006.

ALMEIDA, A.C.S.; SERRA, E. A viticultura em Marialva-PR - a utilização de mão de obra familiar na cadeia de produção da uva. **Revista do Programa de Pós-Graduação em Geografia Maringá**, v. 5, n. 1, p. 3-17, 2013.

ANDRADE, P.F.S. Análise da conjuntura agropecuária safra 2016/2017: Fruticultura. **Estado do Paraná secretaria da agricultura e do abastecimento; Departamento de economia Rural**, 2017. Disponível em <

http://www.agricultura.pr.gov.br/arquivos/File/deral/Prognosticos/2017/Fruticultura_2016_17.pdf> Acessado em 09 out. 2018

ANGELORRI, F.; HAMADA, E.; PEIXOTO, A.R.; GARRIDO, L.R. **Impacto potencial das mudanças climáticas sobre a distribuição geográfica do cancro-bacteriano da videira no Brasil.** in: Aquecimento global e problemas fitossanitários. Embrapa. Brasília DF p. 243, 2017.

ARAÚJO, A. L. DE S.; LIMA, M.A.C. de.; COELHO, E.R.; RIBEIRO, T.P.; PASSOS, M.C.L.M. de S.; BORGES, R.M.E. Maturação das bagas da videira 'Isabel Precoce' sobre dois porta-enxertos em cultivo no Submédio do Vale do São Francisco : segundo ciclo produtivo Francisco. **Embrapa Semiárido**, p. 194–200, 2010.

ÁVILA NETTO, J.; AZEVEDO, P.V.; SILVA, B.B.; SOARES, J.M.; TEIXEIRA, A.H.C. Exigências hídricas da videira na região do Submédio São Francisco. **Revista Pesquisa Agropecuária Brasileira.**, Brasília, v.35. n.8. p.1559-1566, 2000.

AZZOLINI, M. **Fisiologia pós-colheita de goiabas 'Pedro' Sato': estádios de maturação e padrão respiratório.** 112 f. Dissertação (Mestrado em Fisiologia e Bioquímica de Plantas) Universidade de São Paulo, Piracicaba. 2002.

BENJAMIN, A.M.S. **Aspectos produtivos e de qualidade de uvas de mesa sob as condições de clima do semiárido Potiguar, Rio Grande do Norte.** Tese: doutorado. 93.f. Universidade Federal Rural do Semiárido. Mossoró. 2017.

BOAS, A.C.V.; HENRIQUE, P.D.; LIMA, L.C.O.; NETO, A.D. antioxidant activity, anthocyanins and organic acids Content of grape juices produced in southwest of MINAS GERAIS, BRAZIL. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.38, n.5, p.480-486, set./out., 2014

BOROSKI, M. COTTICA, S.M; MORAIS, D.R; VISENTAINER, J.V. **Antioxidantes: Princípios e métodos analíticos.** Ed. APPRIS. 2015.

BAZZANO, L. **Basal leaf removal to reduce fruitset and induce smaller and looser clusters in variety Trincadeira with compact bunches.** Master of Science in Viticulture & Enology. 69.f. Institut National D'etudes Superieures Agronomiques de Montpellier And Instituto Superior De Agronomia. Universidade de Lisboa. Lisboa, 2016.

BORGHEZAN, M.; GAVIOLI, O., PIT, F.A.; SILVA, A.L. Comportamento vegetativo e produtivo da videira e composição da uva em São Joaquim , Santa Catarina. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 46, n. 4, p. 398–405, 2011.

BRANDON, T. **Viticulture Cultivation of the vine Types and methods of pruning and training.** 2015. Disponível em: <<http://www.thewalkinggrape.com/wp-content/uploads/2015/08/Types-and-Methods-of-Pruning-and-Training.pdf>>. Acesso em: 24 maio. 2017.

CARVALHO, E. **Fenologia, exigência térmica e produção de cultivares de videira (vitis spp.) em Lavras - MG.** 63.f. Tese (doutorado) universidade Federal de Lavras, Produção vegetal. Lavras – MG, 2016.

CAMARGO, U. A. 'Isabel Precoce': Alternativa para vitivinicultura brasileira. **Comunicado Técnico 54- Embrapa**, 2004.

CATALUNÃ, E. V. As uvas e os vinhos. 3.ed. São Paulo: Globo, 1991. 215p

CHITARRA, M.I.F.; CHITARRA, A.B. **Pós-colheita de frutas e hortaliças: fisiologia e manuseio**. 2. ed. Lavras: UFLA, 2005.

CAMARGO, U.A.; MAIA, J.D.G.; RITSCHER, P. Novas cultivares brasileiras de uva. **EMBRAPA UVA E VINHO**, 2010. Disponível em <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/147382/1/Livro-Patricia-Final-1.pdf>> Acesso em 02/07/2018

CAMPOS, C.G.C.; VIEIRA, H.J.; BACK, A.; SILVA, A.L. Fluxo de radiação solar global em vinhedos de altitude de São Joaquim - SC. **Revista Brasileira de Fruticultura**. Jaboticabal - SP, v. 35, n. 3, p. 722-729, 2013.

CONCEIÇÃO, M.A.F.; TECCHIO, M.A.; BARBARÁ, M.A.; SOUZA, J.R.; SILVA, M.J.R.; MOURA, M.F. Desenvolvimento vegetativo e tensão da água no solo em videiras para suco sobre dois porta-enxertos. **IV INOVAGRI INTERNATIONAL MEETING. XXVI CONIRD. III SBS**. Fortaleza/CE, 2017. Disponível em <<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/1076930/1/TC1960240Inovagri2017.pdf>>. Acesso em 26 jun. 2018.

COSTA, R.R.; LIMA, M.A.C. Qualidade de uva 'Isabel precoce' sob três sistema de condução e dois porta-enxertos, em primeiro ciclo de produção. **Anais da II Jornada de Integração da Pós-Graduação da Embrapa Semiárido**. 2017

EBADI, A. **Edffects of pre-flowering conditions of temperature and light on flower and berry developoment in model grapevines**. Thesis (doctor) philosophy. 248.f. University of Adelaide. Faculty of agriculture and natural resources Sciences, 1996.

EICHHORN, K. W.; LORENZ, D. H. Phaenologische Entwicklungsstadien der Rebe. **European and Mediterranean Plant Protection Organization**, v. 14, n. 2, p. 295–298, 1984.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**, 2 ed. Embrapa, DF, 2006.

ESKIN, N.A.; SHAHIDI, F. **Bioquímica de alimentos**. 3. ed. Campus. Rio de Janeiro. 2015

FARIAS, W.C.; OLIVEIRA, L.M; CELEDÔNIO, W.F.; DANTAS, D.J.; MENDONÇA, V.; MEDEIROS, A.C. Phenological characterization of gripevine cultivars used in winemaking in Rio Grande do Norte, Brazil. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v.12, n.4, p. 806-809, 2017.

GALLAGHER, J. N.; BISCOE, P. V. Radiation absorption, growth and yield of cereals. *Journal Agricultural Science, Cambridge*, v.91, p.47-60, 1978. 'Precocce' em Sistema biológico. **Ciência e Técnica Vitivinícola**, v. 30, n. 1, p. 21–28, 2015.

GARCIA, C.; FARIAS, C.M.D.R.; BOTELHO, R.V.; LEITE, K.C.S. Óleo vegetal no controle do Míldio e videira Casta ‘Isabel Precoce’ em Sistema biológico. **Ciência e Técnica Vitivinícola**, v. 30, n. 1, p. 21–28, 2015

GIOVANNINI, E. **Manual de viticultura**. Porto Alegre, p. 188. 2014.

GONÇALVES, I.F.S. **Resposta de três espécies nativas de mata atlântica a diferentes condições de luminosidade**. Dissertação em ciências ambientais e florestais. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Seropédica/RJ, 2012.

GLADSTONE, E.A.; DOKOOZLIAN, N.K. Influence of leaf area density and trellis/training system on the light microclimate within grapevine canopies. **Vitis - Journal of Grapevine Research**, v.42, p.123-131, 2003.

GUERRA, C.C.; ZANUS, M.C. **Uvas viníferas para processamento em regiões de clima temperado. Embrapa uva e vinho: sistema de produção**. 2003. Disponível em <<https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Uva/UvasViniferasRegioesClimaTemperado/colheita.htm>> acessado em 25/07/2018

IAPAR. **Agrometeorologia: Horas de Frio**. 2017. Disponível em <<http://www.iapar.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=2040>> Acesso em 27 out.2018

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físicos-químicos para análise de alimentos**. 4ª ed. São Paulo: 2008, 2008.

JÚNIOR PEDRO, M. J; HERNANDES, J.L; TECCHIO, M.A.; PEZZOPANE, J.R.M.. Influência do sistema de condução no microclima, na produtividade e na qualidade de cachos da videira ‘Niagara Rosada’ em Junduaí-SP. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 29, n. 2, p. 313–317, 2007.

KATO, A. E.; FATHALLAH, F.A.; MILES, J.A.; MEYERS, J.; FAUCETT, J.; JANOWITZ, I.; GARCIA, E.G. Ergonomic Evaluation of Winegrape Trellis Systems Pruning Operation. **Journal of Agricultural Safety and Health**, v. 12, n. 1, p. 17–28, 2006.

KERBAUY, G.B. **Frutificação e amadurecimento**. In: KERBAUY, G. B. Fisiologia Vegetal. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2012.

KISHINO, A. Y.; CARVALHO, S. L. C.; ROBERTO, S. R. **Viticultura tropical: o sistema de produção no Paraná**. Instituto ed. Londrina-PR: 2007

KOUFUS, G.C; MAVROMATIS, T; KOUNDOURAS, S; JONES, G. Response of viticulture-related climatic indices and zoning to historical and future climate conditions in Greece. **International journal of climatology**. V.38, edição 4., 2017.

KWIEK, E. Vineyard Trellis and Training. **Revista Wine Maker**, 2014.

LEMEUR, R.; ROSENBERG, N.J. Reflectant induced modification of soybean canopy radiation balance. II. A quantitative and qualitative analysis of radiation reflected from a green soybean canopy. **Agronomy Journal**, v.67, p.301-306, 1975.

LIRA, M.M.C.; OLIVEIRA, L.D.S.; VALE, C.N.C.; LEÃO, P.C.S.; MOURA, M.S.B. Influência dos sistemas de condução no microclima da videira 'Chenin Blanc'. **Agrometeoros**, Passo Fundo, v.25, n.1, p.121-131, 2017.

LIMAS, M.S.; SILANI, I.S.V.; TOALDO, I.M.; CORRÊA, A.L.; BIASOTO, A.C.; PEREIRA, G.E.; BORDIGNON-LUIZ, M.; NINOW, J.L. Phenolic compounds, organic acids and antioxidant activity of grape juices produced from new Brazilian varieties planted in the Northeast Region of Brazil. **Food Chemistry** p. 94–103. 2014.

LEÃO, P.C. de S.; SILVA, E.E.G. da. Caracterização fenológica e requerimentos térmicos de variedades de uvas sem sementes no vale do São Francisco, **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.25, n.3, p.379-382, 2003.

MAIA, J. D. G.; CAMARGO, U. A. C. Produção de uvas para processamento no sistema de condução Scott Henry, em região tropical no Brasil. **Comunicado Técnico 78 - Embrapa**, jun. 2007a.

MARTINS, W.A; SANTOS, S.C; SMILJANIC, K.B.A. Demanda térmica, produção e qualidade da videira 'Patrícia' no cerrado. **Global Science and Technol**, Rio Verde, v.10, n.01, p.01 – 10. 2017.

MEDEIROS, R.M.; MATOS, R.M.; SABOYA, L.M.F.; SILVA, P.F. Aptidão climática para cultivo da videira (*Vitis vinifera* L.) no estado da paraíba. *Revista Brasileira de Agricultura Irrigada* v.11, nº.3, p. 1492 - 1499, 2017.

MIELE, A.; MANDELI, F. **Uvas viníferas para processamento em regiões de clima temperado**. 2003. Disponível em: <<https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Uva/UvasViniferasRegioesClimaTemperado/conducao.htm>>. Acesso em: 13 abr. 2017.

MIELE, A.; MANDELLI, F. **Sistemas de condução da videira**. 2014a. Disponível em: <<http://www.cnpuv.embrapa.br/publica/sprod/viticultura/siscond.html>>. Acesso em: 17 abr. 2017a.

MONTEITH, J.L. Solar radiation and productivity in tropical ecosystems. **Journal of Applied Ecology**, v.9. p.747-766, 1972.

MOSEDALE, J, R; WILSON, R.J. MACLEAN, I.M.D. Climate change and rop exposure to adverse weather: Changes to frost Risk and grapevine flowering conditions. **PLOS ONE**. V.10. n.10. 2015.

NASCIMENTO, P.L.O.F. **Qualidade, maturação e vida útil pós-colheita de duas cultivares de videira produzidas sob três porta-enxertos no município de Mossoró/RN**. Tese (doutorado). 124.f. Agronomia. Universidade Federal rural do Semiárido. Mossoró RN. 2017.

NILSON, T. S. **Influência do Clima sobre os estádios fenológicos da videira e sobre a qualidade e quantidade da produção**. 53 f. Trabalho de conclusão de curso (Viticultura e Enologia) Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia, Bento Gonçalves- RS, 2010.

OLIVEIRA, L.M.T.; FRANÇA, G.B. **Variações do parâmetro biofísico FAPAR ao longo do ano e sua utilização na indicação da atividade fotossintética.** Revista Brasileira de Cartografia No 63 Edição Especial 40 Anos, 2011.

PEDRO JUNIOR, M.J.; HERNANDES, J.L. 'Niágara Rosada': sistema de condução em Y e cultivo protegido. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.36, n.289, p.82-91, 2015.

PENSO, G.A.; CITADIN, I.; MARO, L.A.; SCARIOTTO.; CHICOKI, A.; AMBROSIO, R. Study of the maturation of grapes (*Vitis vinifera* L) grown in Dois Vizinhos, Paraná. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 35, n. 6, p. 3085-3098, nov./dez. 2014.

PINTO, R.M.; FERREIRA, A.X.; DOMINGUES, F.; COSTA, V.B. Fenologia e acúmulo de graus-dias da videira 'Arinarnoa' cultivada no município de Santana do livramento/RS. **Revista da Jornada de pós-graduação e pesquisa - CONGREGA**. URCAMP 2016

POTRICH, C. **Avaliação de cultivares de videira americanas sobre porta-enxerto nas condições edafoclimáticas de toledo, Paraná.** Dissertação (mestrado) 44.f. Universidade Estadual do Oeste do Paraná. Marechal Cândido Rondon/ PR. 2015.

REYNOLDS, A. G.; HEUVEL, J. E. VANDEN. Influence of Grapevine Training Systems on Vine Growth and Fruit Composition : A Review. **American Journal of Enomogy and Viticulture**, v. 60, n. 3, p. 251–268, 2009.

RIBEIRO, A. G. As escalas do clima. **Boletim de Geografia Teorética**, v. 23, n. 46, p. 288–294, 1993.

RICIERI, R.P.; SOUZA, S.N.M.; ALMEIDA, T.D.S.; LENZ, A.M. Estimativa da Irradiância Fotossinteticamente Ativa em Função da Irradiância Solar Global. **Revista Brasileira de Energias Renováveis**, v.4, p. 112- 120, 2015.

RIGOTTI, M.; BRANCO, C.S.; ANDRADE, L.B.; HORVARTH, J.D.C.; SALVADOR, M. Atividade antioxidante e teor de polifenóis totais de vinhos de mesa da Serra Gaúcha. **Revista Latinoamericana Ambiente e Saúde - rLAS**. v. 1, n. 1 (2016)

RITTA NETO, A. S. **Análise da Conjuntura Agropecuária, Safra 2009/10.** 2009.

Disponível em:

<http://www.agricultura.pr.gov.br/arquivos/File/deral/Prognosticos/agrometeorologia_2009_10.pdf>. acesso em 28 out. 18

RIZZON, L.A.; ZANUZ. M.C.; MIELE, A. Evolução da acidez durante a vinificação de uvas tintas de três regiões vitícolas do Rio Grande do Sul. **Ciência e tecnologia de alimentos**. vol. 18 n. 2 Campinas May/July 1998.

SANCHEZ-RODRIGUEZ, L.A.; DIAS, C.T.S.; SPÓSITO, M.B. Fisiologia e produção da videira 'Niágara Rosada' nos sistemas de condução em espaldeira e em Y. **Pesquisa agropecuária brasileira**. v.51 n.12 Brasília, 2016.

SILVA, M.J.R. **Potencial agrônômico e compostos bioativos em uvas e sucos de uva de cultivares *Vitis labrusca* L. e híbridas sobre diferente porta-enxertos em região tropical do sudeste brasileiro**. 125.f. Tese (doutorado) ciências agrônômicas (horticultura) UNESP. Botucatu, 2018.

SEAB- DERAL – SECRETARIA DE ESTADO DA AGRICULTURA E DO ABASTECIMENTO - Departamento de economia rural do Paraná. Conjuntura agropecuária 2017. Disponível em <<http://www.agricultura.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=32>> Acessado em 01/08/2018

SANTOS, A.O.; ROLIM, G.S.; HERNANDES, J.L.; PEDRO JÚNIOR, M.J. A. **Maturação fisiológica da videira vinífera em São Paulo: comentários sobre as safras de verão e de inverno na média altitude paulista**. 2009. Disponível em: <http://www.infobibos.com/Artigos/2009_3/maturacao/index.htm>. Acesso em: 19/7/2018

SOUZA, A.L.K.; CAMARGO, S.S.; SOUZA, E.L.; PASTA, M.S.; COSTA, V.B. Desempenho de uvas americanas conduzidas em sistema de conduções adaptados a poda a colheita mecanizada. anais 14ª Jornada de Pós-Graduação e Pesquisa, CONGREGA. 2017a

SOUZA, E.R; LIRA, M.M.MC; MORAES, D.S; SALES, W.S; LEÃO, P.C.S. Produção e vigor da videira 'Syrah' em função de diferentes sistema de condução e porta-enxertos. Anais XII Jornada de iniciação científica da Embrapa Semiárido. Documento online 278. Petrolina PE. 2017

TAGLIARI, M.; CAMPOS, R. Dicionário do vinho. editora, Veneta, São Paulo. 2015.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2017

TEIXEIRA, A.H.C.; LIMA FILHO, J. M. P. Relações entre o índice de área foliar e a radiação solar na cultura da videira. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.5, n.2, p.143-146, 1997

TEIXEIRA, A.H.C.; MOURA, M.S.B.; ANGELOTTI, F. Sistema de produção: Cultivo da videira. **Embrapa semiárido**, 2ª Edição. Versão eletrônica. 2010. Disponível em <http://www.cpatia.embrapa.br:8080/sistema_producao/spuva/clima.html> Acessado em 28/06/2018

TONIETTO, J.; MANDELLI, F. **Uvas Viníferas para Processamento em Regiões de Clima Temperado**. 2003a. Disponível em: <<https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Uv/UvasViniferasRegioesClimaTemperado/clima.htm>>. Acesso em: 25 abr. 2017a.

THÉ, P.M.P.; NUNES, R.P de.; MOREIRA DA SILVA, L.I.M.; ARAÚJO, B.M de. Características físicas, físico-químicas, químicas e atividade enzimática de abacaxi cv. Smooth cayenne recém colhido. **Alimentos e Nutrição, Araraquara**, v. 21, n. 2, p. 273-281, 2010.

VALE, C.N.C; MOURA, M.S.B; OLIVEIRA, L.D.S; RODRIGUES, G.D.S; CARMO, J.F.A; SOBRINHO, J.E. Índice de área foliar e radiação fosossinteticamente ativa interceptada pela videira cv. Isabel Precoce sob diferentes sistemas de condução no sumério do Vale São Francisco. **anais**, XIX congresso brasileiro de agrometeorologia. Lavras 2015.

VARLET-GRANCHER, C.; GOSSE, G.; CHARTIER, M.; SINOQUET, H.; BONHOMME, R.; ALLIRAND, J. M. Mise au point: rayonnement solaire absorbé ou intercepté par un couvert végétal. **Agronomie**, Paris, v.9, p.419-439, 1989.

VICTÓRIA, C.P.; KUSTER, R.M.; LAGE, C.L.S. Qualidade de Luz e produção de pigmentos fotossintéticos em plantas in vitro de phallanthus tenellus Roxb. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 5, supl. 2, p. 213-215, jul. 2007

VIEIRA, E.L.; SOUZA, G.S.; SANTOS, A.R.; SILVA, J.S. **Manual de fisiologia vegetal**. editora edufma, São Luiz/MA. p. 124. 2010

VILLA NOVA, N. A.; PEDRO JUNIOR, M. J; PEREIRA, A. R.; OMETTO, J. C. **Estimativa de graus - dia acumulados acima de qualquer temperatura-base, em função das temperaturas máxima e mínima**. Universidade de São Paulo - Instituto de Geografia, 8p. 1972.

VILLAGRA, B.L. P; ROMANIUC NETO, S. **Nomenclatura das plantas de hábito trepador. In book: Diversidade e Conservação de trepadeiras: contribuição para a restauração de ecossistemas brasileiros**, imprensa Oficial do Estado de São Paulo, p.3-12. 2014. Disponível em<https://www.researchgate.net/publication/284169924_Nomenclatura_das_plantas_de_habito_trepador> Acessado em 04/05/2018

WEBER, D.; JONES, E.; BESKOW, T. G; BARBOSA, M. M.; SAAVEDRA, J.; FACHINELLO, J. C. Ácido salicílico e refrigeração na conservação de maracujás. **Revista Iberoamericana de Tecnología Postcosecha**. 13: 123-129. 2012.

WREGE, M.S.; HERTER, F.G; FRITZSONS, E. Regiões com similaridade de horas de frio no outono-inverno no sul do Brasil. **Revista brasileira de Climatologia**, v. 18.2016

WATSON, D. J. Comparative physiological studies in the growth of field crops. I: Variation in net assimilation rate and leaf area between species and varieties, and within and between years. **Ann. Bot.**, 11: 41-76. 1947.

ZANOTTI, L.C.M. **Poda verde na produção e qualidade de uva CV. Rubi (*Vitis vinífera* L.) no norte do espírito Santo**. Dissertação Universidade Federal do Espírito Santo. Agricultura Tropical. São Mateus, ES, 2013.

ANEXOS

Tabela 6- Resumo da tabela de análise de variância dos estádios fenológicos em dias após a poda de produção até início da brotação de videiras cv. Isabel Precoce (*Vitis labrusca* L.) sob porta-enxerto 'IAC 766 Campinas', conduzidas em sistema de condução Espaladeira Dupla Descendente (EDD) e Geneva Dupla Cortina (GDC) Santa Tereza do Oeste-PR, safra 2017/2018.

| Fator de variação | GL | SQ | QM | p |
|----------------------|-------|------------------------|------|--------|
| Sistemas de condução | 1 | 0.78 | 0.78 | 0.7295 |
| Erro | 6 | 35.68 | 5.94 | |
| Total corrigido | 7 | 36.46 | | |
| Cv (%) | 29.34 | | | |
| Média geral | 8.31 | Números de observações | | 8 |

GL: Grau de liberdade; SQ: Soma dos quadrados; QM: Quadrado média; p: p-valor; Cv: coeficientes de variação.

Tabela 7- Resumo da tabela de análise de variância dos estádios fenológicos em dias após a poda de produção até início do florescimento de videiras cv. Isabel Precoce (*Vitis labrusca* L.) sob porta-enxerto 'IAC 766 Campinas', conduzidas em sistema de condução Espaladeira Dupla Descendente (EDD) e Geneva Dupla Cortina (GDC) Santa Tereza do Oeste-PR, safra 2017/2018.

| Fator de variação | GL | SQ | QM | p |
|----------------------|-------|------------------------|------|--------|
| Sistemas de condução | 1 | 0.12 | 0.12 | 0.6891 |
| Erro | 6 | 4.25 | 0.70 | |
| Total corrigido | 7 | 4.37 | | |
| Cv (%) | 3.02 | | | |
| Média geral | 27.87 | Números de observações | | 8 |

GL: Grau de liberdade; SQ: Soma dos quadrados; QM: Quadrado média; p: p-valor; Cv: coeficientes de variação.

Tabela 8- Resumo da tabela de análise de variância dos estádios fenológicos em dias após a poda de produção até início da frutificação de videiras cv. Isabel Precoce (*Vitis labrusca* L.) sob porta-enxerto 'IAC 766 Campinas', conduzidas em sistema de condução Espaladeira Dupla Descendente (EDD) e Geneva Dupla Cortina (GDC) Santa Tereza do Oeste-PR, safra 2017/2018.

| Fator de variação | GL | SQ | QM | p |
|----------------------|-------|------------------------|------|--------|
| Sistemas de condução | 1 | 0.12 | 0.12 | 0.8325 |
| Erro | 6 | 15.37 | 2.56 | |
| Total corrigido | 7 | 15.50 | | |
| Cv (%) | 4.64 | | | |
| Média geral | 34.50 | Números de observações | | 8 |

GL: Grau de liberdade; SQ: Soma dos quadrados; QM: Quadrado média; p: p-valor; Cv: coeficientes de variação.

Tabela 9- Resumo da tabela de análise de variância dos estádios fenológicos em dias após a poda de produção até início da maturação de videiras cv. Isabel Precoce (*Vitis labrusca* L.) sob porta-enxerto 'IAC 766 Campinas', conduzidas em sistema de condução Espaladeira Dupla Descendente (EDD) e Geneva Dupla Cortina (GDC) Santa Tereza do Oeste-PR, safra 2017/2018.

| Fator de variação | GL | SQ | QM | p |
|----------------------|------|------------------------|-------|--------|
| Sistemas de condução | 1 | 40.50 | 40.50 | 0.4375 |
| Erro | 6 | 351.50 | 58.58 | |
| Total corrigido | 7 | 392 | | |
| Cv (%) | 8.90 | | | |
| Média geral | 86 | Números de observações | 8 | |

GL: Grau de liberdade; SQ: Soma dos quadrados; QM: Quadrado média; p: p-valor; Cv: coeficientes de variação.

Tabela 10- Resumo da tabela de análise de variância dos estádios fenológicos em dias após a poda de produção até início da colheita de videiras cv. Isabel Precoce (*Vitis labrusca* L.) sob porta-enxerto 'IAC 766 Campinas', conduzidas em sistema de condução Espaladeira Dupla Descendente (EDD) e Geneva Dupla Cortina (GDC) Santa Tereza do Oeste-PR, safra 2017/2018.

| Fator de variação | GL | SQ | QM | p |
|----------------------|--------|------------------------|--------|--------|
| Sistemas de condução | 1 | 136.12 | 136.12 | 0.2492 |
| Erro | 6 | 501.75 | 83.62 | |
| Total corrigido | 7 | 637.87 | | |
| Cv (%) | 8.58 | | | |
| Média geral | 106.62 | Números de observações | 8 | |

GL: Grau de liberdade; SQ: Soma dos quadrados; QM: Quadrado média; p: p-valor; Cv: coeficientes de variação.

Tabela 11- Resumo da tabela de análise de variância dos estádios fenológicos em dias após a poda de produção até final da colheita de videiras cv. Isabel Precoce (*Vitis labrusca* L.) sob porta-enxerto 'IAC 766 Campinas', conduzidas em sistema de condução Espaladeira Dupla Descendente (EDD) e Geneva Dupla Cortina (GDC) Santa Tereza do Oeste-PR, safra 2017/2018.

| Fator de variação | GL | SQ | QM | p |
|----------------------|--------|------------------------|-------|--------|
| Sistemas de condução | 1 | 21.12 | 21.12 | 0.2796 |
| Erro | 6 | 89.75 | 14.95 | |
| Total corrigido | 7 | 110.87 | | |
| Cv (%) | 3.37 | | | |
| Média geral | 114.62 | Números de observações | 8 | |

GL: Grau de liberdade; SQ: Soma dos quadrados; QM: Quadrado média; p: p-valor; Cv: coeficientes de variação.

Tabela12 – Resumo da tabela de análise de variância da umidade relativa (%) média do ar mensurados na altura de produção de cachos nos sistemas de condução Espaladeira Dupla Descendente (EDD) e Geneva Dupla Cortina (GDC) do início do alongamento da inflorescência e flores agrupadas até início do florescimento da cv. Isabel Precoce (*Vitis*

labrusca L.) sob porta-enxerto 'IAC 766 Campinas'. Santa Tereza do Oeste-PR, safra 2017/2018

| Fator de variação | GL | SQ | QM | p |
|----------------------|-------|------------------------|-------|--------|
| Sistemas de condução | 1 | 20.19 | 20.19 | 0.0006 |
| Erro | 6 | 2.73 | 0.45 | |
| Total corrigido | 7 | 22.92 | | |
| Cv (%) | 1.34 | | | |
| Média geral | 50.40 | Números de observações | 8 | |

GL: Grau de liberdade; SQ: Soma dos quadrados; QM: Quadrado média; p: p-valor; Cv: coeficientes de variação.

Tabela 13 – Resumo da tabela de análise de variância da umidade relativa (%) média do ar mensurados na altura de produção de cachos nos sistemas de condução Espaladeira Dupla Descendente (EDD) e Geneva Dupla Cortina (GDC) do início do florescimento até início da frutificação da cv. Isabel Precoce (Vitis labrusca L.) sob porta-enxerto 'IAC 766 Campinas'. Santa Tereza do Oeste-PR, safra 2017/2018

| Fator de variação | GL | SQ | QM | p |
|----------------------|-------|------------------------|-------|--------|
| Sistemas de condução | 1 | 0.078 | 0.078 | 0.9274 |
| Erro | 6 | 51.91 | 8.62 | |
| Total corrigido | 7 | 51.99 | | |
| Cv (%) | 4.20 | | | |
| Média geral | 70.10 | Números de observações | 8 | |

GL: Grau de liberdade; SQ: Soma dos quadrados; QM: Quadrado média; p: p-valor; Cv: coeficientes de variação.

Tabela 14 – Resumo da tabela de análise de variância da umidade relativa (%) média do ar mensurados na altura de produção de cachos nos sistemas de condução Espaladeira Dupla Descendente (EDD) e Geneva Dupla Cortina (GDC) do início da frutificação até início da maturação da cv. Isabel Precoce (Vitis labrusca L.) sob porta-enxerto 'IAC 766 Campinas'. Santa Tereza do Oeste-PR, safra 2017/2018

| Fator de variação | GL | SQ | QM | p |
|----------------------|-------|------------------------|-------|-------|
| Sistemas de condução | 1 | 26.39 | 26.39 | 0.965 |
| Erro | 6 | 40.84 | 6.80 | |
| Total corrigido | 7 | 67.23 | | |
| Cv (%) | 3.06 | | | |
| Média geral | 85.20 | Números de observações | 8 | |

GL: Grau de liberdade; SQ: Soma dos quadrados; QM: Quadrado média; p: p-valor; Cv: coeficientes de variação.

Tabela 15 – Resumo da tabela de análise de variância da umidade relativa (%) média do ar mensurados na altura de produção de cachos nos sistemas de condução Espaladeira Dupla Descendente (EDD) e Geneva Dupla Cortina (GDC) do início da maturação até o final da colheita da cv. Isabel Precoce (Vitis labrusca L.) sob porta-enxerto 'IAC 766 Campinas'. Santa Tereza do Oeste-PR, safra 2017/2018

| Fator de variação | GL | SQ | QM | p |
|-------------------|----|----|----|---|
|-------------------|----|----|----|---|

| | | | | |
|----------------------|-------|------------------------|------|--------|
| Sistemas de condução | 1 | 1.22 | 1.22 | 0.2292 |
| Erro | 6 | 4.10 | 0.68 | |
| Total corrigido | 7 | 5.32 | | |
| Cv (%) | 0.84 | | | |
| Média geral | 98.02 | Números de observações | 8 | |

GL: Grau de liberdade; SQ: Soma dos quadrados; QM: Quadrado média; p: p-valor; Cv: coeficientes de variação.

Tabela 16 – Resumo da tabela de análise de variância da temperatura (°C) média do ar mensurados na altura de produção de cachos nos sistemas de condução Espaladeira Dupla Descendente (EDD) e Geneva Dupla Cortina (GDC) do início do alongamento da inflorescência e flores agrupadas até início do florescimento da cv. Isabel Precoce (*Vitis labrusca* L.) sob porta-enxerto ‘IAC 766 Campinas’. Santa Tereza do Oeste-PR, safra 2017/2018

| Fator de variação | GL | SQ | QM | p |
|----------------------|-------|------------------------|------|--------|
| Sistemas de condução | 1 | 4.13 | 4.13 | 0.0090 |
| Erro | 6 | 1.72 | 0.28 | |
| Total corrigido | 7 | 5.85 | | |
| Cv (%) | 2.45 | | | |
| Média geral | 21.91 | Números de observações | 8 | |

GL: Grau de liberdade; SQ: Soma dos quadrados; QM: Quadrado média; p: p-valor; Cv: coeficientes de variação.

Tabela 17 – Resumo da tabela de análise de variância da umidade relativa (%) média do ar mensurados na altura de produção de cachos nos sistemas de condução Espaladeira Dupla Descendente (EDD) e Geneva Dupla Cortina (GDC) do início do florescimento até início da frutificação da cv. Isabel Precoce (*Vitis labrusca* L.) sob porta-enxerto ‘IAC 766 Campinas’. Santa Tereza do Oeste-PR, safra 2017/2018

| Fator de variação | GL | SQ | QM | p |
|----------------------|-------|------------------------|------|------|
| Sistemas de condução | 1 | 0.50 | 0.50 | 0.44 |
| Erro | 6 | 4.48 | 0.74 | |
| Total corrigido | 7 | 4.98 | | |
| Cv (%) | 4.41 | | | |
| Média geral | 19.59 | Números de observações | 8 | |

GL: Grau de liberdade; SQ: Soma dos quadrados; QM: Quadrado média; p: p-valor; Cv: coeficientes de variação.

Tabela 18 – Resumo da tabela de análise de variância da umidade relativa (%) média do ar mensurados na altura de produção de cachos nos sistemas de condução Espaladeira Dupla Descendente (EDD) e Geneva Dupla Cortina (GDC) do início da frutificação até início da maturação da cv. Isabel Precoce (*Vitis labrusca* L.) sob porta-enxerto ‘IAC 766 Campinas’. Santa Tereza do Oeste-PR, safra 2017/2018

| Fator de variação | GL | SQ | QM | p |
|----------------------|----|------|------|--------|
| Sistemas de condução | 1 | 0.00 | 0.00 | 0.9401 |
| Erro | 6 | 7.63 | 1.27 | |

| | | | | |
|-----------------|-------|------------------------|---|--|
| Total corrigido | 7 | 7.63 | | |
| Cv (%) | 5.82 | | | |
| Média geral | 19.37 | Números de observações | 8 | |

GL: Grau de liberdade; SQ: Soma dos quadrados; QM: Quadrado média; p: p-valor; Cv: coeficientes de variação.

Tabela 19 – Resumo da tabela de análise de variância da umidade relativa (%) média do ar mensurados na altura de produção de cachos nos sistemas de condução Espaladeira Dupla Descendente (EDD) e Geneva Dupla Cortina (GDC) do início da maturação até o final da colheita da cv. Isabel Precoce (*Vitis labrusca* L.) sob porta-enxerto ‘IAC 766 Campinas’. Santa Tereza do Oeste-PR, safra 2017/2018

| | | | | |
|----------------------|-------|------------------------|------|--------|
| Fator de variação | GL | SQ | QM | p |
| Sistemas de condução | 1 | 2.40 | 2.40 | 0.1855 |
| Erro | 6 | 6.46 | 1.07 | |
| Total corrigido | 7 | 8.87 | | |
| Cv (%) | 4.78 | | | |
| Média geral | 21.70 | Números de observações | 8 | |

GL: Grau de liberdade; SQ: Soma dos quadrados; QM: Quadrado média; p: p-valor; Cv: coeficientes de variação.

Tabela 20- Resumo da tabela de análise de variância da radiação fotossinteticamente ativa (PAR) interceptada, de videiras cv. Isabel Precoce (*Vitis labrusca* L.) sob porta-enxerto ‘IAC 766 Campinas’, conduzidas em sistema de condução Espaladeira Dupla Descendente (EDD) e Geneva Dupla Cortina (GDC) Santa Tereza do Oeste-PR, safra 2017/2018.

| | | | | |
|----------------------|---------|------------------------|------------|--------|
| Fator de variação | GL | SQ | QM | p |
| Sistemas de condução | 1 | 1109483.87 | 1109483.87 | 0.0002 |
| Erro | 6 | 106195.05 | 17699.17 | |
| Total corrigido | 7 | 1215678.93 | | |
| Cv (%) | 12.95 | | | |
| Média geral | 1027.16 | Números de observações | 8 | |

GL: Grau de liberdade; SQ: Soma dos quadrados; QM: Quadrado média; p: p-valor; Cv: coeficientes de variação.

Tabela 21- Resumo da tabela de análise de variância da fração absorvida da radiação fotossinteticamente ativa (*f*APAR), de videiras cv. Isabel Precoce (*Vitis labrusca* L.) sob porta-enxerto ‘IAC 766 Campinas’, conduzidas em sistema de condução Espaladeira Dupla Descendente (EDD) e Geneva Dupla Cortina (GDC) Santa Tereza do Oeste-PR, safra 2017/2018.

| | | | | |
|----------------------|-------|------------------------|------|--------|
| Fator de variação | GL | SQ | QM | p |
| Sistemas de condução | 1 | 0.06 | 0.06 | 0.0119 |
| Erro | 6 | 0.03 | 0.00 | |
| Total corrigido | 7 | 0.09 | | |
| Cv (%) | 11.80 | | | |
| Média geral | 0.60 | Números de observações | 8 | |

GL: Grau de liberdade; SQ: Soma dos quadrados; QM: Quadrado média; p: p-valor; Cv: coeficientes de variação.

Tabela 22- Resumo da tabela de análise de variância da eficiência de interceptação (ϵ_{int}), de videiras cv. Isabel Precoce (*Vitis labrusca* L.) sob porta-enxerto 'IAC 766 Campinas', conduzidas em sistema de condução Espaladeira Dupla Descendente (EDD) e Geneva Dupla Cortina (GDC) Santa Tereza do Oeste-PR, safra 2017/2018.

| Fator de variação | GL | SQ | QM | p |
|----------------------|-------|------------------------|------|--------|
| Sistemas de condução | 1 | 0.06 | 0.06 | 0.0160 |
| Erro | 6 | 0.03 | 0.00 | |
| Total corrigido | 7 | 0.10 | | |
| Cv (%) | 12.08 | | | |
| Média geral | 0.65 | Números de observações | | 8 |

GL: Grau de liberdade; SQ: Soma dos quadrados; QM: Quadrado média; p: p-valor; Cv: coeficientes de variação.

Tabela 23- Área da superfície foliar (cm^2) de videiras cv. Isabel Precoce (*Vitis labrusca* L.) sob porta-enxerto 'IAC 766 Campinas', conduzidas em sistema de condução Espaladeira Dupla Descendente (EDD) e Geneva Dupla Cortina (GDC) Santa Tereza do Oeste-PR, safra 2017/2018

| Fator de variação | GL | SQ | QM | p |
|----------------------|--------|------------------------|--------|--------|
| Sistemas de condução | 1 | 42.93 | 42.93 | 0.6478 |
| Erro | 6 | 1115.39 | 185.89 | |
| Total corrigido | 7 | 11.58.33 | | |
| Cv (%) | 5.01 | | | |
| Média geral | 271.93 | Números de observações | | 8 |

GL: Grau de liberdade; SQ: Soma dos quadrados; QM: Quadrado média; p: p-valor; Cv: coeficientes de variação.

Tabela 24- Índice de área foliar (IAF) de videiras cv. Isabel Precoce (*Vitis labrusca* L.) sob porta-enxerto 'IAC 766 Campinas', conduzidas em sistema de condução Espaladeira Dupla Descendente (EDD) e Geneva Dupla Cortina (GDC) Santa Tereza do Oeste-PR, safra 2017/2018

| Fator de variação | GL | SQ | QM | p |
|----------------------|------|------------------------|------|--------|
| Sistemas de condução | 1 | 6.62 | 6.62 | 0.0000 |
| Erro | 6 | 0.14 | 0.02 | |
| Total corrigido | 7 | 6.77 | | |
| Cv (%) | 6.71 | | | |
| Média geral | 2.35 | Números de observações | | 8 |

GL: Grau de liberdade; SQ: Soma dos quadrados; QM: Quadrado média; p: p-valor; Cv: coeficientes de variação.

Tabela 25- Número total de cachos de videiras cv. Isabel Precoce (*Vitis labrusca* L.) sob porta-enxerto 'IAC 766 Campinas', conduzidas em sistema de condução Espaladeira Dupla Descendente (EDD) e Geneva Dupla Cortina (GDC) Santa Tereza do Oeste-PR, safra 2017/2018

| Fator de variação | GL | SQ | QM | p |
|----------------------|-------|------------------------|--------|------|
| Sistemas de condução | 1 | 4.50 | 4.50 | 0.91 |
| Erro | 6 | 2355.50 | 392.58 | |
| Total corrigido | 7 | 2360 | | |
| Cv (%) | 23.24 | | | |
| Média geral | 85.25 | Números de observações | | 8 |

GL: Grau de liberdade; SQ: Soma dos quadrados; QM: Quadrado média; p: p-valor; Cv: coeficientes de variação.

Tabela 26- Produção por planta (Kg) de videiras cv. Isabel Precoce (*Vitis labrusca* L.) sob porta-enxerto 'IAC 766 Campinas', conduzidas em sistema de condução Espaladeira Dupla Descendente (EDD) e Geneva Dupla Cortina (GDC) Santa Tereza do Oeste-PR, safra 2017/2018

| Fator de variação | GL | SQ | QM | p |
|----------------------|-------|------------------------|------|--------|
| Sistemas de condução | 1 | 0.30 | 0.30 | 0.7409 |
| Erro | 6 | 15.26 | 2.45 | |
| Total corrigido | 7 | 2360 | | |
| Cv (%) | 23.58 | | | |
| Média geral | 6.766 | Números de observações | | 8 |

GL: Grau de liberdade; SQ: Soma dos quadrados; QM: Quadrado média; p: p-valor; Cv: coeficientes de variação.

Tabela 27- Produtividade (Ton. Ha⁻¹) de videiras cv. Isabel Precoce (*Vitis labrusca* L.) sob porta-enxerto 'IAC 766 Campinas', conduzidas em sistema de condução Espaladeira Dupla Descendente (EDD) e Geneva Dupla Cortina (GDC) Santa Tereza do Oeste-PR, safra 2017/2018

| Fator de variação | GL | SQ | QM | p |
|----------------------|-------|------------------------|-------|--------|
| Sistemas de condução | 1 | 50.85 | 50.85 | 0.0703 |
| Erro | 6 | 63.17 | 10.52 | |
| Total corrigido | 7 | 114.03 | | |
| Cv (%) | 25.06 | | | |
| Média geral | 12.95 | Números de observações | | 8 |

GL: Grau de liberdade; SQ: Soma dos quadrados; QM: Quadrado média; p: p-valor; Cv: coeficientes de variação.

Tabela 28 – Massa de cacho (g) em função da classificação em padrão e fora do padrão, videiras cv. Isabel Precoce (*Vitis labrusca* L.) sob porta-enxerto ‘IAC 766 Campinas’. Santa Tereza do Oeste-PR, safra 2017/2018.

| Fator de variação | GL | SQ | QM | p |
|--------------------------------------|-------|------------------------|----------|--------|
| Sistemas de condução | 1 | 974.68 | 974.68 | 0.2523 |
| Classificação | 1 | 15257.19 | 15257.19 | 0.0005 |
| Sistemas de condução X Classificação | 1 | 61.15 | 61.15 | 0.7684 |
| Erro | 12 | 8084.76 | 673.73 | |
| Total corrigido | 15 | 24377.79 | | |
| Cv (%) | 26.09 | | | |
| Média geral | 99.48 | Números de observações | | 16 |

GL: Grau de liberdade; SQ: Soma dos quadrados; QM: Quadrado média; p: p-valor; Cv: coeficientes de variação.

Tabela 29 – Massa de engajo (g) em função da classificação em padrão e fora do padrão, videiras cv. Isabel Precoce (*Vitis labrusca* L.) sob porta-enxerto ‘IAC 766 Campinas’. Santa Tereza do Oeste-PR, safra 2017/2018.

| Fator de variação | GL | SQ | QM | p |
|--------------------------------------|-------|------------------------|-------|--------|
| Sistemas de condução | 1 | 0.39 | 0.39 | 0.4810 |
| Classificação | 1 | 11.39 | 11.39 | 0.0020 |
| Sistemas de condução X Classificação | 1 | 0.14 | 0.14 | 0.6703 |
| Erro | 12 | 8.86 | 0.73 | |
| Total corrigido | 15 | 20.74 | | |
| Cv (%) | 27.45 | | | |
| Média geral | 3.12 | Números de observações | | 16 |

GL: Grau de liberdade; SQ: Soma dos quadrados; QM: Quadrado média; p: p-valor; Cv: coeficientes de variação.

Tabela 30 – Comprimento de cacho (cm) em função da classificação em padrão e fora do padrão, videiras cv. Isabel Precoce (*Vitis labrusca* L.) sob porta-enxerto ‘IAC 766 Campinas’. Santa Tereza do Oeste-PR, safra 2017/2018.

| Fator de variação | GL | SQ | QM | p |
|--------------------------------------|-------|------------------------|-------|--------|
| Sistemas de condução | 1 | 8.95 | 8.95 | 0.0736 |
| Classificação | 1 | 17.74 | 17.74 | 0.0173 |
| Sistemas de condução X Classificação | 1 | 0.11 | 0.11 | 0.8263 |
| Erro | 12 | 27.96 | 2.33 | |
| Total corrigido | 15 | 54.78 | | |
| Cv (%) | 15.21 | | | |
| Média geral | 10.03 | Números de observações | | 16 |

GL: Grau de liberdade; SQ: Soma dos quadrados; QM: Quadrado média; p: p-valor; Cv: coeficientes de variação.

Tabela 31 –Número de bagas em função da classificação em padrão e fora do padrão, videiras cv. Isabel Precoce (*Vitis labrusca* L.) sob porta-enxerto ‘IAC 766 Campinas’. Santa Tereza do Oeste-PR, safra 2017/2018.

| Fator de variação | GL | SQ | QM | p |
|--------------------------------------|-------|------------------------|-------|--------|
| Sistemas de condução | 1 | 0.76 | 0.76 | 0.2423 |
| Classificação | 1 | 13.57 | 13.57 | 0.0002 |
| Sistemas de condução X Classificação | 1 | 0.00 | 0.00 | 0.9082 |
| Erro | 12 | 6.08 | 0.50 | |
| Total corrigido | 15 | 20.42 | | |
| Cv (%) | 12.24 | | | |
| Média geral | 35.09 | Números de observações | | 16 |

GL: Grau de liberdade; SQ: Soma dos quadrados; QM: Quadrado média; p: p-valor; Cv: coeficientes de variação.

Tabela 32 –Teor de sólidos solúveis (°Brix) em função da classificação em padrão e fora do padrão, videiras cv. Isabel Precoce (*Vitis labrusca* L.) sob porta-enxerto ‘IAC 766 Campinas’. Santa Tereza do Oeste-PR, safra 2017/2018.

| Fator de variação | GL | SQ | QM | p |
|--------------------------------------|-------|------------------------|------|--------|
| Sistemas de condução | 1 | 0.42 | 0.42 | 0.6184 |
| Classificação | 1 | 2.43 | 2.43 | 0.2433 |
| Sistemas de condução X Classificação | 1 | 4.00 | 4.00 | 0.1416 |
| Erro | 12 | 19.39 | 1.61 | |
| Total corrigido | 15 | 26.24 | | |
| Cv (%) | 7.72 | | | |
| Média geral | 16.45 | Números de observações | | 16 |

GL: Grau de liberdade; SQ: Soma dos quadrados; QM: Quadrado média; p: p-valor; Cv: coeficientes de variação.

Tabela 33 –Acidez titulável em função da classificação em padrão e fora do padrão, videiras cv. Isabel Precoce (*Vitis labrusca* L.) sob porta-enxerto ‘IAC 766 Campinas’. Santa Tereza do Oeste-PR, safra 2017/2018.

| Fator de variação | GL | SQ | QM | p |
|--------------------------------------|----|----------|----------|--------|
| Sistemas de condução | 1 | 0.000156 | 0.000156 | 0.9649 |
| Classificação | 1 | 0.033306 | 0.033306 | 0.5240 |
| Sistemas de condução X Classificação | 1 | 0.006806 | 0.006806 | 0.7718 |

| | | | |
|-----------------|-------|------------------------|----------|
| Erro | 12 | 0.927775 | 0.077315 |
| Total corrigido | 15 | 0.968044 | |
| Cv (%) | 18.03 | | |
| Média geral | 1.54 | Números de observações | 16 |

GL: Grau de liberdade; SQ: Soma dos quadrados; QM: Quadrado média; p: p-valor; Cv: coeficientes de variação.

Tabela 34 –pH em função da classificação em padrão e fora do padrão, videiras cv. Isabel Precoce (*Vitis labrusca* L.) sob porta-enxerto ‘IAC 766 Campinas’. Santa Tereza do Oeste-PR, safra 2017/2018.

| | | | | |
|--------------------------------------|------|------------------------|----------|--------|
| Fator de variação | GL | SQ | QM | p |
| Sistemas de condução | 1 | 0.003906 | 0.003906 | 0.4084 |
| Classificação | 1 | 0.002756 | 0.002756 | 0.4856 |
| Sistemas de condução X Classificação | 1 | 0.021756 | 0.021756 | 0.0661 |
| Erro | 12 | 0.063875 | 0.005323 | |
| Total corrigido | 15 | 0.092294 | | |
| Cv (%) | 2.38 | | | |
| Média geral | 3.06 | Números de observações | 16 | |

GL: Grau de liberdade; SQ: Soma dos quadrados; QM: Quadrado média; p: p-valor; Cv: coeficientes de variação.

Tabela 35 –Ratio (%) em função da classificação em padrão e fora do padrão, videiras cv. Isabel Precoce (*Vitis labrusca* L.) sob porta-enxerto ‘IAC 766 Campinas’. Santa Tereza do Oeste-PR, safra 2017/2018.

| | | | | |
|--------------------------------------|-------|------------------------|----------|--------|
| Fator de variação | GL | SQ | QM | p |
| Sistemas de condução | 1 | 0.000025 | 0.000025 | 0.9987 |
| Classificação | 1 | 4.884100 | 4.884100 | 0.4791 |
| Sistemas de condução X Classificação | 1 | 5.175625 | 5.175625 | 0.0661 |
| Erro | 12 | 0.063875 | 9.153196 | |
| Total corrigido | 15 | 119.898100 | | |
| Cv (%) | 25.41 | | | |
| Média geral | 11.90 | Números de observações | 16 | |

GL: Grau de liberdade; SQ: Soma dos quadrados; QM: Quadrado média; p: p-valor; Cv: coeficientes de variação.

Tabela 36- Compostos fenólicos (equivalente e quercetina g-1 de extrato) de videiras cv. Isabel Precoce (*Vitis labrusca* L.) sob porta-enxerto 'IAC 766 Campinas', conduzidas em sistema de condução Espaladeira Dupla Descendente (EDD) e Geneva Dupla Cortina (GDC) Santa Tereza do Oeste-PR, safra 2017/2018

| Fator de variação | GL | SQ | QM | p |
|----------------------|--------|------------------------|---------|--------|
| Sistemas de condução | 1 | 57.78 | 57.78 | 0.8980 |
| Erro | 6 | 19390.68 | 3231.78 | |
| Total corrigido | 7 | 19448.46 | | |
| Cv (%) | 15.92 | | | |
| Média geral | 357.18 | Números de observações | | 8 |

GL: Grau de liberdade; SQ: Soma dos quadrados; QM: Quadrado média; p: p-valor; Cv: coeficientes de variação.

Tabela 37- ABTS de videiras cv. Isabel Precoce (*Vitis labrusca* L.) sob porta-enxerto 'IAC 766 Campinas', conduzidas em sistema de condução Espaladeira Dupla Descendente (EDD) e Geneva Dupla Cortina (GDC) Santa Tereza do Oeste-PR, safra 2017/2018

| Fator de variação | GL | SQ | QM | p |
|----------------------|-------|------------------------|--------|--------|
| Sistemas de condução | 1 | 782.49 | 782,49 | 0.0998 |
| Erro | 6 | 12.41 | 206.94 | |
| Total corrigido | 7 | 2024.15 | | |
| Cv (%) | 25.61 | | | |
| Média geral | 56.16 | Números de observações | | 8 |

GL: Grau de liberdade; SQ: Soma dos quadrados; QM: Quadrado média; p: p-valor; Cv: coeficientes de variação.

Tabela 38- DPPH de videiras cv. Isabel Precoce (*Vitis labrusca* L.) sob porta-enxerto 'IAC 766 Campinas', conduzidas em sistema de condução Espaladeira Dupla Descendente (EDD) e Geneva Dupla Cortina (GDC) Santa Tereza do Oeste-PR, safra 2017/2018

| Fator de variação | GL | SQ | QM | p |
|----------------------|-------|------------------------|------|--------|
| Sistemas de condução | 1 | 0.30 | 0.30 | 0.7409 |
| Erro | 6 | 15.26 | 2.45 | |
| Total corrigido | 7 | 2360 | | |
| Cv (%) | 23.58 | | | |
| Média geral | 6.766 | Números de observações | | 8 |

GL: Grau de liberdade; SQ: Soma dos quadrados; QM: Quadrado média; p: p-valor; Cv: coeficientes de variação.

Tabela 39- Flavanoídes de videiras cv. Isabel Precoce (*Vitis labrusca* L.) sob porta-enxerto 'IAC 766 Campinas', conduzidas em sistema de condução Espaladeira Dupla Descendente (EDD) e Geneva Dupla Cortina (GDC) Santa Tereza do Oeste-PR, safra 2017/2018

| Fator de variação | GL | SQ | QM | p |
|----------------------|-------|------------------------|-------|--------|
| Sistemas de condução | 1 | 13.86 | 13.86 | 0.1002 |
| Erro | 6 | 22.04 | 3.67 | |
| Total corrigido | 7 | 35.90 | | |
| Cv (%) | 34.29 | | | |
| Média geral | 5.59 | Números de observações | | 8 |